

OPERATIONSINDIKATIONEN UND ERGEBNISSE
DER SYMPATHICUSCHIRURGIE

von

ARNO SPIESS

Mainz 1966



Digitized by the Internet Archive
in 2026

Aus der Neurochirurgischen Universitätsklinik
der Johannes Gutenberg-Universität Mainz
Direktor: Professor Dr. K. Schürmann

OPERATIONSINDIKATIONEN UND ERGEBNISSE
DER SYMPATHIKUSCHIRURGIE

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde der Hohen Medizinischen Fakultät
der Johannes Gutenberg-Universität Mainz

vorgelegt von

ARNO SPIESS

aus Bolechow/Lemberg

MAINZ 1966

Dekan:

Professor Dr. Borneff

Referent:

Professor Dr. Schürmann

Tag d. mündlichen Prüfung:

21. Juli 1966



Gesamtherstellung:

Ditters Bürodienst, Mainz/Rh.

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
A. EINLEITUNG	1
B. OPERATIVE EINGRIFFE AM HALSGRENZSTRANG	2
I. Cerebrale Durchblutungsstörungen	3
II. Zustand nach apoplektiformem Insult	6
III. Hirnembolie und Hirngefäßthrombose	7
IV. Posttraumatische Zustände	8
V. Carotisobliteration	10
VI. Epileptiforme Anfälle	12
VII. Trigeminusneuralgie	13
VIII. Menièresche Krankheit	13
IX. Parkinsonismus	14
X. Exophthalmus	14
XI. Zusammenfassung	15
Bibliographie	17
C. OPERATIVE EINGRIFFE AM GANGLION STELLATUM UND AM BRUSTGRENZSTRANG	20
I. Morbus Raynaud	21
II. Raynaudsches Syndrom	24
III. Angina pectoris	26
IV. Zusammenfassung	30
Bibliographie	32
D. KOMBINIERTE OPERATIVE EINGRIFFE AM BRUST- UND BAUCHGRENZSTRANG	39
I. Hypertonie	42
II. Zusammenfassung	52
Bibliographie	54
E. OPERATIVE EINGRIFFE AM BAUCHGRENZSTRANG	61
I. Durchblutungsstörungen an den unteren Extremitäten	63
II. Zusammenfassung	72
Bibliographie	74

F. WEITERE INDIKATIONEN ZU OPERATIVEN EINGRIFFEN AM SYMPATHIKUS	84
I. Kausalgie	84
II. Stumpfhypothese, Neuromschmerz, Phantomschmerz ...	87
III. Migräne, postencephalitische und postmeningitische Kopf- schmerzen, posttraumatische Gesichtsschmerzen, vegetatives Schmerzsyndrom	89
IV. Megacolon congenitum	90
V. Blasen- und Mastdarmstörungen	94
VI. Zusammenfassung	97
Bibliographie	98
G. BESPRECHUNG.....	102
H. ZUSAMMENFASSUNG.....	110

A. EINLEITUNG

Die Sympathikuschirurgie nimmt ihren Anfang Mitte des 19. Jahrhunderts mit der experimentellen und klinischen Beobachtung einer Vasokonstriktion nach Sympathikusstimulation (BROWN-SEQUARD, 1852; BUDGE, 1853; EDES, 1869) und einer Vasodilatation am Kopf nach Durchtrennung des Halsgrenzstranges (BERNARD, 1852). Die ersten operativen Eingriffe am Grenzstrang wurden wegen Epilepsie (ALEXANDER, 1889; JONNESCO, 1896), wegen Exophthalmus (JABOULAY, 1899), wegen Angina pectoris (JONNESCO, 1916) und wegen Durchblutungsstörungen (periarterielle Sympathektomie: LERICHE, 1913) vorgenommen (zit. nach WHITE und SMITHWICK, 1944).

Weitere umfassende experimentelle und klinische Untersuchungen, besonders französischer und amerikanischer Autoren, ließen die Sympathikuschirurgie eine erhebliche Bedeutung gewinnen. Die Operationsindikation wurde von der Vorstellung beherrscht durch Grenzstrangoperationen bzw. Operationen am peripheren sympathischen Nervensystem eine Vasodilatation zu erzielen, Kollateralkreisläufe zu eröffnen und die Sekretion adrenergischer Substanzen zu vermindern. Günstige Ergebnisse temporärer Sympathikusblockaden erweiterten die Operationsindikation schließlich auf eine Vielzahl von Erkrankungen.

Es sollen die Ergebnisse chirurgischer Eingriffe am sympathischen Nervensystem bei 371 Patienten mitgeteilt werden, die in den Jahren 1946 bis 1962 im Knappschafts Krankenhaus Bochum-Langendreer, in der Neurochirurgischen Universitätsklinik in Köln und in der Neurochirurgischen Abteilung der Chirurgischen Universitätsklinik in Mainz operiert worden sind. Die Aufschlüsselung der eigenen Ergebnisse erfolgt zwangsläufig in 4 Gruppen: 1. Patienten, die im Laufe der Operation oder unmittelbar danach verstorben sind. 2. Patienten, die nicht mehr zu ermitteln sind, bei denen aber in einigen Fällen zwischenzeitliche Nachuntersuchungen erfolgten. 3. Patienten, die einen Fragebogen beantworteten. 4. Patienten, die zur Nachuntersuchung erschienen.

Es können demnach die Operationsergebnisse der Patienten aus Gruppe 3 und 4 und von einigen Patienten der Gruppe 2 mitgeteilt werden. Von den übrigen Patienten wird der Befund unmittelbar nach der Operation erwähnt. Von den Patienten der Gruppe 1 wird die Todesursache mitgeteilt. Im Anschluß an die Aufstellung der eigenen Ergebnisse werden die Ergebnisse der Literatur angeführt.

B. OPERATIVE EINGRIFFE AM HALSGRENTZSTRANG

Der Halsgrenzstrang besteht aus beiderseits der Halswirbelkörper gelegenen 3 sympathischen Ganglien und den interganglionären Nervenfasern. Das Ganglion cervikale superior liegt etwa 3 bis 4 cm unterhalb der Schädelbasis; das Ganglion cervikale mediale in Höhe des 6. Halswirbelkörpers; das Ganglion cervikale inferior und das 1. Thorakalganglion verschmelzen in Höhe des 1. Rippenköpfchens zum Ganglion stellatum. Die präganglionären Fasern stammen aus den 8 Halssegmenten und dem 1. Thorakalsegment; die postganglionären Fasern schließen sich den intra- und extracerebralen Gefäßen an und bilden dichte perivaskuläre Nervenplexus (WHITE und SMITHWICK, 1944; LAZORTHES, 1949).

Es wurden 100 Patienten mit insgesamt 10 Symptomenkomplexen operiert. Durch die Operation wurde die Aufhebung von Angiospasmen erwartet und damit eine vermehrte Hirndurchblutung. Die Operationsindikation wurde in den meisten Fällen aus der günstigen Wirkung von Halsgrenzstrangblockaden (HGB) bzw. Stellatumblockaden (StB) auf die Symptomatik gestellt. Zahlreiche Autoren berichten cerebrale Vasodilatation nach Resektion des Halsgrenzstranges (ORR und STURROCK, 1922; TALBOTT u. WOLFF, 1928; COBB, SCHNEIDER, TINEL, UNGAR, VILLARET, JUSTIN-BESANCON, DE SEZE u. CACHERA) (zit. nach TARDIEU, 1948) (SOUSA-PEREIRA, 1941). Geringe Vasokonstriktion an intrakraniellen Gefäßen nach Stimulation des Halsgrenzstranges beobachteten NAFFZIGER und ADAMS (1950). Dagegen sollen sich die Arterien der Pia nach Halsgrenzstrangstimulation weniger kontrahieren als die der Dura und der Kopfhaut (FORBES, FINLEY und NASON, 1933) (zit. nach TARDIEU, 1948).

Die Technik der Halsgrenzstrangresektion: Vorderrandschnitt am Musculus sternocleidomastoideus, Durchtrennung des Platysma, Eröffnung der Halsgefäßscheide, Darstellung der A. carotis communis, der V. jugularis und des N. vagus. Hinter der A. carotis communis wird der Halsgrenzstrang in der Fascia prävertebralis dargestellt und zusammen mit dem Ganglion cervikale mediale reseziert. Beobachtung des Hornerischen Komplexes.

In den meisten Fällen wurde in einer Sitzung beidseitig operiert. Nur in wenigen Fällen wurde gleichzeitig eine periarterielle Sympathektomie der A. carotis communis bzw. eine Stellektomie durchgeführt.

I. CEREBRALE DURCHBLUTUNGSSTÖRUNG

Der Symptomenkomplex cerebrale Durchblutungsstörungen ist durch subjektive Beschwerden (Kopfschmerzen, Schwindelgefühl usw.) und neurologische Ausfallerscheinungen (Paresen, Koordinationsstörungen, Sprachstörungen usw.) gekennzeichnet. Im Encephalogramm wurde in einigen Fällen eine Hirnatrophie nachgewiesen. Ätiologisch kommen funktionelle Dysregulationen und organische Gefäßveränderungen mit cerebraler Hypoxämie in Frage. Durch die Eingriffe am Halsgrenzstrang wurde über die Aufhebung von Angiospasmen eine Besserung reversibler Funktionsausfälle erwartet. Die Regulation der cerebralen Durchblutung erfolgt durch Hormone, Stoffwechselprodukte und über nervöse Impulse, letztere sollen am Gehirn weniger wirksam sein als an anderen Körperregionen; die cerebrale Durchblutung zeige eine bemerkenswerte Stabilität und lasse sich nicht mit der Durchblutung anderer Körperregionen vergleichen; die multiplen Regulationsmechanismen seien darauf ausgerichtet ein Höchstmaß an Durchblutung zu gewährleisten; eine Einflußnahme auf die cerebrale Durchblutung über die Unterbrechung nervöser Impulse sei durch die Multiplizität der nervösen Versorgung der Hirngefäße fragwürdig; zur vollständigen Denervierung der Hirngefäße ist nicht nur die Resektion der Halsganglien beiderseits erforderlich, sondern es müssen auch die perivaskulären Nervenplexus aller großen Kopf- und Hirngefäße entfernt werden und schließlich seien noch die intrakraniellen "Quellen" der nervösen Versorgung der Hirngefäße zu berücksichtigen (LAZORTHES, 1949). RISER (1934) (zit. nach LAZORTHES, 1949) ist der Ansicht, durch die Halsgrenzstrangresektion nur die großen Halsgefäße zu beeinflussen, nicht dagegen die Hirngefäße.

Es wurden 35 eigene Patienten operiert.

Unmittelbar postoperativ sind 2 Patienten verstorben:

L.B. w. 57 Jahre. Seit 4 Wochen Hirnleistungsschwäche und psychische Alteration bei Korsakow-Syndrom und dekompensiertem Vitium cordis.

April 1955 Halsgrenzstrangresektion rechts. Nach der Operation Befund unverändert, 6 Tage postoperativ Kreislaufversagen und Exitus letalis.

F.S. m. 53 Jahre. Seit 5 Wochen progrediente Bewußtseinsstörungen, Herdsymptome links temporal. Okt. 1955 Halsgrenzstrangresektion beiderseits. Nach der Operation Befund vorübergehend gebessert, 14 Tage postoperativ thrombotischer Verschluß der A. cerebri media und Exitus letalis.

Tabelle 1

Ergebnisse von 15 nicht mehr zu ermittelnden Patienten

	<u>Ergebnisse</u>
Alter: 21 - 68 Jahre	
Symptome seit: 6 Monaten - 10 Jhr.	7 gebessert (Befund unmittelbar nach der Operation)
HGB: 7 pos.	
StB: 1 neg.	4 unverändert (Befund unmittelbar nach der Operation)
Operationen: 6 eins.	
9 beids.	2 unverändert (Befund 1 bzw. 6 Jahre nach der Operation)
	2 verschlechtert (Befund 1 Jahr nach der Operation;
	1: Hirntumor
	1: verstorben 3 Jahre pop.)

Tabelle 2

Ergebnisse von 15 Patienten nach Beantwortung eines Fragebogens

	<u>Ergebnisse</u>
Alter: 23 - 63 Jahre	
Symptome seit: 1 Monat - 12 Jhr.	8 gebessert (Befund 9 - 16 Jahre nach der Operation)
HGB: 10 pos.	
StB: 1 neg.	4 unverändert (Befund 9 - 14 Jahre nach der Operation)
Operationen: 3 eins.	
12 beids.	3 verschlechtert (Befund 1, 6 bzw. 10 Jahre nach der Operation;
	1: multiple Sklerose
	2: verstorben 6 bzw. 10 Jahre pop.)

Tabelle 3

Ergebnisse von 3 Patienten, die zur Nachuntersuchung kamen

	<u>Ergebnisse</u>
Alter: 32 - 58 Jahre	
Symptome seit: 1 - 6 Jahren	3 unverändert (Befund 2 - 11 Jahre nach der Operation; Hemiparese u. Hemiplegie unv. bis verschlechtert, mäßige subj. Besserung u. Besserung des EEG-Befundes)

Von den 35 operierten Patienten können die Ergebnisse von 22 ausgewertet werden: 8 gebessert (9 - 16 Jahre nach der Operation), 9 unverändert (1 - 14 Jahre nach der Operation), 5 verschlechtert (1 - 10 Jahre nach der Operation).

Drei der 22 Patienten sind 3, 6 bzw. 10 Jahre nach der Operation verstorben. Subjektive Beschwerden wurden bei dieser Patientengruppe günstiger beeinflusst als neurologische Ausfallserscheinungen. Bei 1 Patienten wurde unmittelbar nach einseitiger Halsgrenzstrangresektion mittels Isotopen eine nur unwesentliche Steigerung der Hirndurchblutung gefunden.

HARMEL et al. (1949) berichten bei 13 Fällen nach Stellatumblockade unveränderte cerebrale Durchblutung und unveränderten cerebralen Gefäßwiderstand; bei Hypertonikern fanden sie eine Erhöhung des cerebralen Gefäßwiderstandes nach Stellatumblockade. VAN DEN BERGH und VERRESEN (1949) fanden nach Halsgrenzstrangresektion cerebrale Durchblutungssteigerung, aber keine Gefäßdilatation. NAFFZIGER und ADAMS (1950) sahen bei 225 Fällen nach Stellatumblockade subjektive Besserung, aber nur in 1 Fall objektive Steigerung der Hirndurchblutung, jedoch konstant Liquordrucksteigerung. LINDEN (1955) berichtet nach Stellatumblockade anhaltende klinische Besserung bei Steigerung des O_2 -Verbrauchs und Erniedrigung des Gefäßwiderstandes. SHACKELFORD und HEGEDUS (1961) fanden nach Halsgrenzstrangresektion die Hirndurchblutung um 15 % vermindert, den Gefäßwiderstand um 31 % erhöht und den arteriellen Druck um 12 % erhöht, daneben Trockenheit der Nasenschleimhaut, Verminderung der Speichelsekretion, Piaödem und Liquordrucksteigerung. BUES (1961) berichtet bei 40 Fällen nach Resektion von D_2 - D_3 in 75 % subjektive Besserung und in 40 - 50 % objektive Besserung.

Stellatumblockaden sind bei den eigenen Fällen als präoperativer Test mehrfach ohne Wirkung auf die cerebrale Symptomatik geblieben. Insgesamt widersprechen sich die in der Literatur mitgeteilten Ergebnisse außerordentlich, besonders bemerkenswert erscheinen dabei die mit neueren Untersuchungsmethoden gewonnenen ungünstigen Ergebnisse von SHACKELFORD und HEGEDUS (1961).

BUES (1961) führt die negativen experimentellen Ergebnisse anderer Autoren auf die physiologischen Bedingungen zurück, unter denen diese Untersuchungen durchgeführt werden. LINDEN (1955) begründet negative Ergebnisse damit, daß die spastische Komponente bei Gefäßläsionen mit den bisher bekannten Methoden erst erfaßt werden kann, wenn sie das Doppelte der Norm überschreitet.

II. ZUSTAND NACH APOPLEKTIFORMEM INSULT

Der Symptomenkomplex setzt sich aus schweren subjektiven Beschwerden (Kopfschmerzen, Schwindelgefühl usw.) und neurologischen Ausfallerscheinungen (Hemiplegien, Hemiparesen, Sprachstörungen usw.) zusammen.

Ätiologisch kommt eine Encephalomalacie oder in seltenen Fällen auch eine ältere Encephalorrhagie in Frage. Durch die Halsgrenzstrangresektion wurde die Besserung reversibler Funktionsausfälle erwartet.

Es wurden 14 eigene Patienten operiert.

Unmittelbar postoperativ ist 1 Patientin verstorben:

M. W. w. 51 Jahre. Seit 1 Jahr progrediente Hemiparese rechts und motorische Aphasie. Mai 1949 Halsgrenzstrangresektion beiderseits. Nach der Operation vorübergehend subjektive Besserung. 14 Tage postoperativ Exitus letalis bei Parietallappentumor links.

Tabelle 4

Ergebnisse von 7 nicht mehr zu ermittelnden Patienten

	<u>Ergebnisse</u>
Alter: 25 - 59 Jahre	
Symptome seit: 6 Wochen - 12 Jhr.	4 gebessert (Befund unmittelbar nach der Operation)
HGB: 2 pos.	
Operationen: 2 eins. 5 beids.	3 unverändert (Befund unmittelbar nach der Operation)

Tabelle 5

Ergebnisse von 5 Patienten nach Beantwortung eines Fragebogens

	<u>Ergebnisse</u>
Alter: 21 - 57 Jahre	
Symptome seit: 3 Wochen - 1 Jahr	3 gebessert (Befund 11 bzw. 13 Jahre nach der Operation)
HGB: 5 neg.	
Operationen: 2 eins. 3 beids.	1 unverändert (Befund 15 Jahre nach der Operation) 1 verschlechtert (Befund 1 Jahr nach der Operation)

Zur Nachuntersuchung kam 1 Patient:

W. W. m. 41 Jahre. Seit 10 Tagen Hemiplegie links, motorische Aphasie, starke Kopfschmerzen. Jan. 1951 Halsgrenzstrangresektion beiderseits. Befund 11 Jahre nach der Operation subjektiv und objektiv unverändert. Von den 14 operierten Patienten können die Ergebnisse von 6 ausgewertet werden:

3 gebessert (11 bzw. 13 Jahre nach der Operation)

2 unverändert (11 bzw. 15 Jahre nach der Operation)

1 verschlechtert (1 Jahr nach der Operation).

Bei dieser Patientengruppe wird eine ungünstige Beeinflussung subjektiver Beschwerden beobachtet; andererseits sind die Ergebnisse umso günstiger, je früher der Eingriff nach dem Insult erfolgte.

Günstige Frühergebnisse im Gegensatz zu den Spätergebnissen nach Stellatumblockaden in den ersten Stunden nach encephalomalacischem Insult berichten HANFSTAENGL (1952), SCHMITT (1949), NEVERMANN und PENZHOLZ (1953).

III. HIRNEMBOLIE BZW. HIRNGEFÄSSTHROMBOSE

Die Symptomatik entspricht derjenigen nach apoplektiformem Insult. Durch die Halsgrenzstrangresektion wurde die Aufhebung assoziierter Angiospasmen nach Embolie bzw. Obliteration cerebraler Gefäße erwartet, entsprechend der Mitteilung von VILLARET und CACHERA (zit. nach KARNITSCHNIGG, 1950), die die Kontraktion der Piagefäße nach experimenteller Hirnembolie durch Stellatumblockade beseitigen konnten.

Es wurden 6 eigene Patienten operiert.

Unmittelbar postoperativ ist 1 Patient verstorben:

J. B. m. 51 Jahre. Seit 3 Wochen akut Kopfschmerzen, Schwindelanfälle, motorische Aphasie und Hemiparese rechts bei Hypertonie und Obliteration der A. cerebri anterior links. April 1958 Halsgrenzstrangresektion beiderseits und periarterielle Sympathektomie der A. carotis communis. Befund nach der Operation verschlechtert, 2 Tage postoperativ Exitus letalis.

Tabelle 6

Ergebnisse von 4 nicht mehr zu ermittelnden Patienten

	<u>Ergebnisse</u>
Alter: 28 - 51 Jahre	
Symptome seit: 6 Wochen - 12 Jahren	1 gebessert (Befund unmittelbar nach der Operation)
HGB: 2 pos.	
Operationen: 1 eins.	2 unverändert (Befund unmittelbar nach der Operation)
3 beids.	1 verschlechtert (Befund unmittelbar nach der Operation)

Zur Nachuntersuchung kam 1 Patient:

W. M. m. 43 Jahre. Seit 2 Monaten Kopfschmerzen, Hemiparese links bei Embolie der A. cerebri media nach Appendektomie. April 1953 Halsgrenzstrangresektion beiderseits. Befund 9 Jahre nach der Operation subjektiv und objektiv gebessert.

Von den 6 operierten Patienten können die Ergebnisse von 1 ausgewertet werden: 1 gebessert (9 Jahre nach der Operation).

Gute klinische Ergebnisse berichten SOUSA-PEREIRA (1941) und LINDEN (1955). DESHMUKH (1951) sieht die Stellatumblockade auch bei nicht ermutigenden Ergebnissen als indiziert an, da selbst eine vorübergehende Besserung bei diesen sonst aussichtslosen Fällen ein Gewinn sei.

IV. POSTTRAUMATISCHE ZUSTÄNDE

Es handelt sich um die Folgezustände nach Schädelhirntraumen, nach einer CO-Vergiftung, nach einer Schwangerschaftstoxikose und nach zwei intracerebralen Eingriffen (Meningeom, arteriovenöses Aneurysma) mit starken subjektiven Beschwerden (Kopfschmerzen, Schwindelgefühl usw.) und neurologischen Ausfallserscheinungen (Hemiparesen, Sprachstörungen usw.).

Postcommotionelle Beschwerden werden nach OSTERCHRIST (1951) und BLUMENSAAT (1951) durch spastisch reflektorische Veränderungen an der Hirnstrombahn verursacht; sekundäres Stauungsödem habe intrakranielle Drucksteigerung, Drosselung der Liquorproduktion einen Unterdruck zur Folge. Durch die Halsgrenzstrangresektion wurde eine Besserung reversibler Funktionsausfälle erwartet.

Es wurden 24 eigene Patienten operiert.

Tabelle 7

Ergebnisse von 11 nicht mehr zu ermittelnden Patienten

Alter: 14 - 58 Jahre Symptome seit: 6 Mon. - 14 Jahren HGB: 8 pos. Operationen: 3 eins. 8 beids.	<u>Ergebnisse</u> 4 gebessert 1 unverändert 2 verschlechtert (Befund unmittelbar nach der Operation) 1 gebessert (Befund 1 Jahr nach der Operation) 3 unverändert (Befund 9 Monate bzw. 2 Jahre nach der Operation)
--	--

Unter den nicht mehr zu ermittelnden Patienten finden sich der Zustand nach Operation eines arteriovenösen Aneurysmas mit Verschlechterung des Befundes unmittelbar nach der Operation, der Zustand nach CO-Vergiftung mit Besserung des Befundes unmittelbar nach der Operation und der Zustand nach Meningeomoperation, dessen Befund 2 Jahre nach der Operation unverändert war.

Tabelle 8

Ergebnissen von 12 Patienten nach Beantwortung eines Fragebogens

Alter: 20 - 57 Jahre Symptome seit: 3 Mon. - 11 Jahren HGB: 8 pos. Operationen: 6 eins. 6 beids.	<u>Ergebnisse</u> 1 gebessert (Befund 12 Jahre nach der Operation) 8 unverändert (Befund 9 - 15 Jahre nach der Operation) 3 verschlechtert (Befund 15 Jahre nach der Operation)
--	--

Zu dieser Patientengruppe gehört der Zustand nach Schwangerschaftstoxikose, dessen Befund 9 Jahre nach der Operation unverändert war.

Zur Nachuntersuchung kam 1 Patientin:

G. U. w. 24 Jahre. Seit 6 Jahren Hemiparese links nach Commotio cerebri. Mai 1951 Halsgrenzstrangresektion beiderseits. Befund 11 Jahre nach der Operation gebessert.

Von den 24 operierten Patienten können die Ergebnisse von 17 ausgewertet werden: 3 gebessert (1, 11 bzw. 12 Jahre nach der Operation)
11 unverändert (9 Monate - 11 Jahre nach der Operation)
3 verschlechtert (15 Jahre nach der Operation).

Bei dieser Patientengruppe ist die unwesentliche Besserung subjektiver Beschwerden bemerkenswert.

Besserung von Kopfschmerzen und Schwindelgefühl nach Stellatumblockaden berichtet SCHWARZ (1949), Besserung von Bewußtseinsstörungen, Sprachstörungen und Lähmungen berichten AMYES und PERRY (1950) und BUES (1961). SCHWARZ (1949) und BUES (1961) fanden nach Halsgrenzstrangblockade Liquordrucksenkung. SCHÜRMANN (zit. nach SCHWARZ, 1949), NAFFZIGER und ADAMS (1950) beobachteten Liquordrucksteigerung. SCHWARZ (1949), OSTERCHRIST (1951) und BLUMENSAAT (1951) betonen den Wert der Grenzstrangblockaden für die Differentialdiagnose zwischen Commotio und Contusio cerebri: bei negativem Effekt der Blockade könnten Kontusionsherde angenommen werden.

V. CAROTISOBLITERATION

Die Symptomatik entspricht derjenigen nach apoplektiformem Insult. Durch die Halsgrenzstrangresektion wurde die Beseitigung reflektorischer Angiospasmen und die Eröffnung von Kollateralen erwartet.

Es wurden 10 eigene Patienten operiert.

Unmittelbar postoperativ ist 1 Patient verstorben:

P.G. m. 46 Jahre. Seit 4 Wochen Thrombose der A. carotis interna links mit starken Kopfschmerzen, Hemiparese rechts und motorischer Aphasie. März 1952 Halsgrenzstrangresektion links und Resektion der A. carotis interna links. Nach der Operation Befund unverändert, 2 Tage postoperativ Exitus letalis bei Endangiitis obliterans und Temporallappenabscess links.

Tabelle 9

Ergebnisse von 6 nicht mehr zu ermittelnden Patienten

Alter: 27 - 58 Jahre Symptome seit: 8 Tagen - 1 Jahr HGB: 1 pos. Operationen: 1 eins. 5 beids.	<u>Ergebnisse</u> 1 gebessert (Befund unmittelbar nach der Operation) 2 unverändert (Befund unmittelbar nach der Operation) 1 gebessert (Befund 8 Monate nach der Operation) 1 unverändert (Befund 3 Monate nach der Operation) 1 verschlechtert (Befund 2 Jahre nach der Operation; Morb. Reck- linghausen)
--	---

Tabelle 10

Ergebnisse von 3 Patienten, die zur Nachuntersuchung kamen

Alter: 27 bzw. 46 Jahre Symptome seit: 1 Monat - 1 Jahr HGB: 3 neg. Operationen: 2 eins. 1 beids.	<u>Ergebnisse</u> 1 gebessert (Befund 8 Jahre nach der Operation) 2 unverändert (Befund 8 Monate bzw. 3 Jahre nach der Operation)
---	---

Von den 10 operierten Patienten können die Ergebnisse von 6 ausgewertet werden: 2 gebessert (8 Monate bzw. 8 Jahre nach der Operation)
3 unverändert (3 und 8 Monate bzw. 3 Jahre nach der Operation)
1 verschlechtert (2 Jahre nach der Operation).

In der Literatur wurde nur eine entsprechende Mitteilung gefunden.
SHACKELFORD und HEGEDUS (1961) fanden nach Halsgrenzstrangresektion bei Carotisobliteration keine günstigen Ergebnisse.

VI. EPILEPTIFORME ANFÄLLE

Neben den epileptiformen Krampfanfällen und Bewußtseinsstörungen bestanden subjektive Beschwerden (Kopfschmerzen, Parästhesien). Die ersten Operationen am Sympathikus bei Epilepsie wurden von ALEXANDER (1889) und JONNESCO (1896) (zit. nach WHITE u. SMITHWICK, 1944) durchgeführt. Die Beseitigung von Angiospasmen nach Halsgrenzstrangresektion sollte das Krampfgeschehen günstig beeinflussen, obwohl GIBBS, LENNOX und GIBBS (1934) (zit. nach WHITE u. SMITHWICK, 1944) keine Ischämie vor, während und nach dem epileptischen Anfall finden konnten.

Es wurden 5 eigene Patienten operiert. Es handelt sich um eine symptomatische Epilepsie bei Hämangiom der rechten Großhirnhemisphäre und um vier genuine Epilepsien.

Nicht mehr zu ermitteln ist 1 Patientin:

I. B. w. 35 Jahre. Seit 6 Jahren epileptiforme Krampfanfälle unklarer Genese. März 1947 Halsgrenzstrangresektion rechts. Befund unmittelbar nach der Operation gebessert.

Tabelle 11

Ergebnisse von 4 Patienten nach Beantwortung eines Fragebogens

Alter: 21 - 44 Jahre Symptome seit: 2 - 35 Jahren Operationen: 2 eins. 1 beids.	<u>Ergebnisse</u> 4 unverändert (Befund 10 - 16 Jahre nach der Operation)
--	---

Von den 5 operierten Patienten können die Ergebnisse von 4 ausgewertet werden: 4 unverändert (10 - 16 Jahre nach der Operation).

Ein Patient ist 11 Jahre nach der Operation bei unverändertem Befund verstorben. Der Fall symptomatischer Epilepsie wurde nach Entfernung des Hämangioms 6 Jahre nach der Halsgrenzstrangresektion beschwerdefrei. Ein Patient wurde erst durch konservative Nachbehandlung (Mylepsin) beschwerdefrei.

Zahlreiche Autoren fanden die Halsgrenzstrangblockade bei Epilepsie ohne Effekt (MIXTER u. WHITE, 1944) (zit. nach WHITE u. SMITHWICK, 1944) (LAUWERS, LEGER u. LERICHE) (zit. nach LAZORTHES, 1949) (KÖHLER u. LANGER, 1950). Dagegen empfiehlt RIECHERT (1949) die Novocain- bzw. Alkoholblockade des Halsgrenzstranges mit Besserung hinsichtlich Anfallshäufigkeit und Anfallsschwere. RIESSNER (1952) fand 40 % Besserung nach beidseitiger Stellektomie.

VII. TRIGEMINUSNEURALGIE

Es handelt sich um atypische, auf andere therapeutische Maßnahmen nicht ansprechende Neuralgien im Bereich des N. trigeminus. Die Halsgrenzstrangresektion bedeutet einen Versuch durch Unterbrechung von Schmerzfasern den Befund zu beeinflussen.

Es wurden 3 eigene Patienten operiert.

Nicht mehr zu ermitteln ist 1 Patientin:

E.M. w. 53 Jahre. Seit 11 Jahren therapieresistente Trigemimusneuralgie links im Bereich der beiden unteren Äste. Mai 1949 Halsgrenzstrangresektion links. Befund unmittelbar nach der Operation unverändert.

Tabelle 12

Ergebnisse von 2 Patienten nach Beantwortung eines Fragebogens

Alter: 35 bzw. 44 Jahre Symptome seit: 3 Mon. - 4 Jahren Operationen: 2 eins.	<u>Ergebnisse</u> 2 unverändert (Befund 4 bzw. 15 Jahre nach der Operation)
---	---

Von den 3 operierten Patienten können die Ergebnisse von 2 ausgewertet werden: 2 unverändert (4 bzw. 15 Jahre nach der Operation).

ALBANESE und CRAVIOTTO (1938) fanden in 4 Fällen von Trigemimusneuralgie nach Halsgrenzstrangblockade anhaltende Besserung. Der gleiche Eingriff blieb bei ORSONI (1939), PIERI (1939), NEVERMANN und PENZHOLZ (1953) ohne Erfolg.

VIII. MENIERESCHE KRANKHEIT

Es bestanden anfallsweise Schwindelanfälle begleitet von Ohrensausen, Übelkeit, Erbrechen. Nach Halsgrenzstrangresektion wurde eine Steigerung der Durchblutung des Innenohres und damit eine günstige Beeinflussung der Erkrankung erwartet.

Es wurde ein eigener Patient operiert.

Dieser Patient ist nicht mehr zu ermitteln:

O.P. m. 42 Jahre. Seit 7 Jahren anfallsweise Drehschwindel, Benommenheit, Ohrensausen, Erbrechen. November 1953 Halsgrenzstrangresektion links. Befund unmittelbar nach der Operation gebessert.

Günstige Ergebnisse bei Morbus Menière nach Stellektomie bzw. Stellatumblockade berichten BIANCALANA (1939), FERRERI (1939), NEVERMANN u.

PENZHOLZ (1953). LEWIS (1951) bevorzugt die beidseitige Halsgrenzstrangresektion, weil nicht gesichert sei, ob das Innenohr nicht auch von der Gegenseite sympathisch versorgt werde.

IX. PARKINSONISMUS

Die Symptome bestehen aus Akinesie, Rigor, Ruhetremor und vegetativen Störungen. Nach Halsgrenzstrangresektion wurde eine Durchblutungssteigerung und damit ein günstiger Effekt auf die Erkrankung erwartet.

Es wurde 1 eigener Patient operiert, bei dem es sich um einen arteriosklerotischen Parkinsonismus handelt.

Von dem Patienten wurde ein Fragebogen beantwortet:

M. S. m. 62 Jahre. Seit 6 Jahren Akinesie, Ruhetremor rechts, Rigor und vegetative Symptome. November 1950 Halsgrenzstrangresektion beiderseits. Befund 12 Jahre nach der Operation bei Fortschreiten des Parkinson-Syndroms verschlechtert.

ORSONI (1939), PIERI (1939), SHENKIN, CABIESES und VAN DEN NOORDT (1951) hatten mit Eingriffen am Halsgrenzstrang bei Parkinsonismus gleichfalls keinen Erfolg.

X. EXOPHTHALMUS

Bei dem eigenen Fall bestand lediglich ein progredienter Exophthalmus beiderseits. Sonst kein pathologischer Befund. Durch die Halsgrenzstrangresektion wurde das Zurücksinken der Bulbi, wie es im Rahmen des Homerschen Komplexes angegeben wird, erwartet.

Die Symptomentrias Miosis, Ptosis, Enophthalmus ist zum ersten Mal von HARE (1839) bei einem Fall durch Einklemmung des cervikalen Sympathikus durch Tumoren beschrieben worden; BERNARD (1852) beobachtete den Symptomenkomplex bei Tieren nach Lähmung des Halsgrenzstranges und HORNER (1869) beim Menschen; ophthalmoskopische Messungen von MUTCH (1936) und POCHIN (1939) ergaben jedoch, daß der Enophthalmus beim Menschen eine optische Täuschung durch Verengung der Fissura palpebralis ist (zit. nach WHITE u. SMITHWICK, 1944). LEHNERT (1956) fand bei 120 Patienten nach Stellatumblockaden in keinem Fall einen sicheren Enophthalmus, der nach Sympathikusoperationen durch die Ptosis vorgetäuscht werde und deshalb als Symptom des Homerschen Komplexes nicht anzuerkennen sei.

Es wurde eine eigene Patientin operiert.

Diese Patientin konnte nicht mehr ermittelt werden:

H.H. w. 58 Jahre. Seit 4 Jahren progredienter Exophthalmus beiderseits als Einzelbefund. August 1948 Halsgrenzstrangresektion beiderseits. Befund unmittelbar nach der Operation gering gebessert.

PIERI (1939), TOSATTI (1942) und SUNDER-PLASSMANN (1943) berichten allerdings Beseitigung des Exophthalmus bei Morbus Basedow nach Eingriffen am Halsgrenzstrang bzw. am Ganglion stellatum.

XI. ZUSAMMENFASSUNG

Die Wirkung der Halsgrenzstrangresektion auf Einzelsymptome bei 59 Patienten mit Auswertung des Operationsergebnisses war folgende: Kopfschmerzen (35 Patienten): 12 gebessert, 20 unverändert, 3 verschlechtert; Schwindelgefühl (15 Patienten): 5 gebessert, 9 unverändert, 1 verschlechtert; Erbrechen (10 Patienten): 4 gebessert, 4 unverändert, 2 verschlechtert; Bewußtseinsstörungen (7 Patienten): 2 gebessert, 4 unverändert, 1 verschlechtert; Sehstörungen (4 Patienten): 1 gebessert, 1 unverändert, 2 verschlechtert; Merkstörungen (12 Patienten): 3 gebessert, 8 unverändert, 1 verschlechtert; Sprachstörungen (15 Patienten): 6 gebessert, 6 unverändert, 3 verschlechtert; Hemiparese (25 Patienten): 8 gebessert, 14 unverändert, 3 verschlechtert; Hemiplegie (3 Patienten): 2 gebessert, 1 unverändert; Krampfanfälle (5 Patienten): 4 unverändert, 1 verschlechtert; Koordinationsstörungen (2 Patienten): 2 unverändert; Trigemineuralgie (2 Patienten): 2 unverändert.

Bei den 100 eigenen operierten Patienten wurde nach Halsgrenzstrangresektionen eine Operationsmortalität von 5 % gefunden.

Als Kontraindikationen zur Halsgrenzstrangresektion müssen akute progrediente cerebrale, cardiale oder renale Funktionsausfälle angesehen werden.

Folgende postoperative Komplikationen wurden bei den eigenen Patienten festgestellt: 4 Recurrensparesen, 1 Lungeninfarkt, 3 Nasenschleimhautschwellungen. LOEW (1950) berichtet als häufigste Komplikation Pleuraverletzungen. KOTHE (1951) sah nach hoher Halsgrenzstrangblockade 4 Todesfälle. PIEPER (1950) berichtet nach Halsgrenzstrangblockaden wegen postcommotionellen cerebralen Durchblutungsstörungen 2 Todesfälle durch zentrale Atemlähmung.

Cerebrale Durchblutungsstörungen: Von 35 operierten Patienten können 8 als anhaltend gebessert angesehen werden. Eine Voraussage des Operationsergebnisses ist unter Berücksichtigung der eigenen Nachuntersuchungs-

ergebnisse nicht möglich, da die Operationsergebnisse in keiner Beziehung zur Schwere und Dauer der Symptomatik, zum Alter oder Geschlecht der Patienten, zum Ergebnis präoperativer Tests oder der Ausdehnung der Operation stehen. Besonders schwierig ist die Wirkung der Operation auf die subjektiven Beschwerden, die hier im Vordergrund stehen, nach oft mehr als 10 Jahren zu beurteilen. Nachuntersuchungen in regelmäßigen Abständen konnten nicht erfolgen. Zahlreiche Faktoren (konservative Nachbehandlung, Lebensweise, Invalidisierungswunsch usw.), die für den augenblicklichen Befund wesentlich mitverantwortlich sind, entziehen sich der exakten Beurteilung.

Die Ergebnisse in der Literatur sind widersprechend. Vermutlich auf Grund unterschiedlicher Operationsvorbedingungen.

Wahrscheinlich verursacht die Halsgrenzstrangresektion eine Erweiterung der großen Hals- und extrakraniellen Gefäße, aber keine direkte Wirkung auf die intracerebralen Gefäße. Damit wäre die Halsgrenzstrangresektion nur als palliativer Eingriff anzusehen.

Zustand nach apoplektiformem Insult: Die eigenen Ergebnisse lassen keine Abhängigkeit von der Dauer und Schwere der Symptome, vom Alter und Geschlecht, von der Wirkung präoperativer Tests oder von der Ausdehnung der Operation erkennen. In der Literatur werden einige günstige Frühergebnisse mitgeteilt. Die Halsgrenzstrangresektion scheint beim encephalomalacischen Insult nicht indiziert zu sein.

Hirnembolie bzw. Hirngefäßthrombose: Ein eigener Patient wurde anhaltend gebessert. In der Literatur werden zahlreiche günstige Frühergebnisse mitgeteilt. Nach den eigenen Ergebnissen ist die Halsgrenzstrangresektion nicht indiziert.

Posttraumatische Zustände: Von 24 eigenen operierten Patienten wurden 3 anhaltend gebessert. Die Ergebnisse sind unabhängig von der Dauer und Schwere der Symptome, vom Alter und Geschlecht der Patienten, von der Wirkung präoperativer Tests und von der Ausdehnung der Operation. In der Literatur werden bis in jüngste Zeit zahlreiche günstige Ergebnisse mitgeteilt (BUES, 1961). Die Vorbedingungen und die Erfolgsbeurteilung der Operation bei dieser Patientengruppe mit stark subjektiv ausgeprägtem Beschwerdebild sind erheblichen Differenzen unterworfen. Die eigenen Ergebnisse lassen eine Halsgrenzstrangresektion nicht indiziert erscheinen.

Carotisobliteration: Von 10 eigenen operierten Patienten wurden 2 anhaltend gebessert. Die Operationsergebnisse lassen keine der oben erwähnten Beziehungen erkennen, die eine Abgrenzung der Operationsindikation oder eine Prognose gestatten könnten. Die Halsgrenzstrangresektion scheint nur in Kombination mit direkten Eingriffen indiziert zu sein (FOTOPULOS, (1960).

Epileptiforme Anfälle: Auf Grund der eigenen ungünstigen Ergebnisse und der Mehrzahl der Mitteilungen in der Literatur ist die Halsgrenzstrangresektion nicht indiziert.

Trigeminusneuralgie: Halsgrenzstrangresektion nicht indiziert.

Menieresche Krankheit: Halsgrenzstrangresektion nicht indiziert.

Parkinsonismus: Halsgrenzstrangresektion nicht indiziert.

Exophthalmus: Halsgrenzstrangresektion nicht indiziert.

Als eine Ursache der Mißerfolge der Eingriffe am Halsgrenzstrang muß die ausgezeichnete Regenerationsfähigkeit des sympathischen Nervensystems berücksichtigt werden, die BUTSON (1950) experimentell besonders für den Hals-sympathikus nachgewiesen hat.

LAZORTHES (1949) hält die außerordentlich vielfältige Versorgung von Kopf, Hals und Schulter von Seiten des sympathischen Nervensystems einem gezielten Eingriff an diesem entgegen.

BIBLIOGRAPHIE

Albanese, A.R., M.A. Craviotto: Trigeminusneuralgie. Behandlung durch wiederholte Blockade des Ganglion cervikale superior.
Semana Med. II (1938), 1426

Amyes, E.W., S.M. Perry: Stellatumblockade als Behandlung der akuten cerebralen Thrombose und Embolie. Bericht über 44 Fälle.
J. Am. Med. Assoc. 142 (1950), 15

Biancalana, L.: Stellektomie bei postotitischem Meniere.
Boll. Soc. Piem. Chir. 9 (1939), 183

Blumensaat, C.: Zur Behandlung der Folgen der Commotio cerebri mit der Halsgrenzstrangblockade. Zbl. Chir. 76 (1951), 498

Bues, E.: Spätergebnisse nach thorakaler Grenzstrangresektion wegen cerebraler arterieller Durchblutungsstörungen.
Acta Neurochir. Suppl. VII (1961), 328

- Butson, A.R.C.: Die Regeneration des Halssympathikus.
Brit. J. Surg. 38 (1950), 223
- Deshmukh, P.L.: Blockade des Ganglion stellatum als Palliativbehandlung bei Hemiplegie. Ind. Med. Gaz. 86 (1951), 547
- Ferreri, G.: Stellatumblockade bei Schwindel und Ohrgeräuschen.
Atti e Mem. Soc. Rom. Chir. 1 (1939), 66
- Fotopulos, D.: Zur Klinik der spontanen oder primären Karotisthrombose.
Verlag Volk u. Gesundheit: Berlin 1960
- Hanfstaengl, E.: Die Frühbehandlung der Gehirnnapoplexie mit Ganglion stellatum-Blockaden. Med. Klin. (1952), 255
- Harnel, M.H., J.H. Hafkenschiel, G.M. Austin, C.W. Crumpton, J.J. Kety: Wirkung beidseitiger Stellatumblockade auf die Hirndurchblutung bei Patienten mit normalem und erhöhtem Blutdruck.
J. Clin. Inv. 28 (1949), 415
- Kamitschnigg, H.: Über die Stellatumblockade bei apoplektiformen Zuständen.
Wien. Klin. Wschr. (1950), 958
- Köhler, W., E. Langer: Die Halssympathikusausschaltung in der Epilepsiebehandlung. Dtsch. Med. Wschr. (1950), 83
- Kothe, W.: Beitrag zu tödlichen Zwischenfällen nach Novocainblockade des Halsgrenzstranges. Zbl. Chir. 76 (1951), 646
- Lazorthes, G.: Le système neurovasculaire (Etude anatomique, physiologique, pathologique et chirurgicale).
Masson et Cie.: Paris 1949
- Lehnert, W.: Über den Enophthalmus beim Hornerischen Symptomenkomplex.
Klin. Mbl. Augheilk. 129 (1956), 177
- Lewis, R.S.: Sympathektomie und das innere Ohr.
J. Laryng. a Otol. 65 (1951), 825
- Linden, L.: Wirkung der Stellatumblockade auf die Hirndurchblutung bei cerebrovaskulären Störungen. Acta Med. Scand. 151 (1955), 7
- Loew, F.: Störungen bei temporärer Ausschaltung des Halsgrenzstranges. Zbl. Neurochir. 10 (1950), 214
- Naffziger, H.C., J.E. Adams: Die Rolle der Stellatumblockade bei verschiedenen intrakraniellen Prozessen. Arch. Surg. 61 (1950), 286
- Nevermann, E., H. Penzholtz: Erfahrungen mit der Novocainblockade des Ganglion stellatum. Spätergebnisse bei 143 Fällen.
Ärztl. Wschr. (1953), 425
- Orsoni, P.: Indikationen für die Novocainblockade des oberen Halsganglions des Sympathikus. Bull. Med. (1939), 255

- Osterchrist, W.: Die Behandlung postcommotioneller Beschwerden mit der Anästhesie des Ganglion stellatum. Z. Ärztl. Fortb. 45 (1951), 535
- Pieper, W.: Zwei Zwischenfälle nach Novocainblockade des Halsgrenzstranges. Zbl. Chir. 75 (1950), 4
- Pieri, G.: Die Chirurgie des vegetativen Nervensystems. Boll. Ass. Med. Triest 30 (1939), 81
- Riechert, T.: Der Einfluß von Injektionen in das sympathische Nervensystem bei cerebralen Zirkulationsstörungen. Dtsch. Arch. Klin. Med. 195 (1949), 142
- Riessner, D.: Auffassungen und Ergebnisse der Chirurgie des vegetativen Nervensystems. Dtsch. Med. J. (1952), 321
- Schmitt, W.: Was leistet die Novocainblockade des Ganglion stellatum in der Praxis? Dtsch. Geshw. (1949), 1916
- Schwarz, E.: Kopftrauma und vegetatives Nervensystem. Zbl. Neurochir. 5/6 (1949), 313
- Shackelford, R. T., S. A. Hegedus: Bilaterale superiore cervikale Symphektomie. Arch. Surg. 82 (1961), 308
- Shenkin, H. A., F. Cabieses, G. van den Noordt: Die Wirkung beidseitiger Stellektomie auf die Hirndurchblutung beim Menschen. J. Clin. Inv. 30 (1951), 90
- Sousa-Pereira, A.: Novocaininfiltration des Ganglion stellatum. Experimentelle Grundlagen und klinische Anwendungen. Arch. Mal. Coeur 34 (1941), 22
- Sunder-Plassmann, P.: Die chirurgische Behandlung schwerer Exophthalmus-Fälle. Münch. Med. Wschr. I (1943), 258
- Tardieu, G., C. Tardieu: Le système nerveux végétatif. Masson et Cie.: Paris 1948
- Tosatti, E.: Die Injektion des Sympathikus. L. Capelli: Bologna 1942
- White, J. C., R. H. Smithwick: The autonomic nervous system. H. Kimpton: London 1944
- Van den Bergh, R., H. Verresen: Experimentelle Untersuchung über die cerebrale Vasomotorik mit Radioisotopen. Acta Neur. et Psych. Belg. 59 (1959), 304

C. OPERATIVE EINGRIFFE AM GANGLION STELLATUM UND AM BRUSTGRENZSTRANG

Das Ganglion stellatum liegt zwischen dem 1. Rippenköpfchen und der A. vertebralis an deren Ursprung aus der A. subclavia; die präganglionären Fasern kommen aus den drei untersten Cervikalnerven und aus dem ersten Thorakalnerven, letztere geben jeweils einen weißen R. communicans zum entsprechenden sympathischen Ganglion ab; die postganglionären Fasern laufen über die grauen R. communicantes mit den Spinalnerven zur Peripherie; das Ganglion stellatum eingeschlossen werden 11 - 12 Brustganglienpaare seitlich der Wirbelkörper vor den Rippenköpfchen gefunden; aus D₆ - D₉ beiderseits gehen die Nn. splanchnici majores, aus D₁₀ - D₁₂ die Nn. splanchnici minores hervor, ein N. splanchnicus minimus aus D₁₂ ist inkonstant (WHITE und SMITHWICK, 1944).

Die sympathische Innervation der oberen Extremitäten und des Herzens wird von zahlreichen Autoren unterschiedlich angegeben: PIERI (1940) aus D₁, VAN BUSKIRK (1941) aus C₈ - D₁₂, LAZORTHES (1949) aus D₂ - D₈, PICK und SHEEHAN (zit. nach WHITE, 1948) aus D₂ - D₉, WHITE (1948) aus D₄ - D₈, HAXTON (1954) aus D₂ - D₄. EHRLICH JR. und ALEXANDER (1951) fanden die weißen Rr. communicantes in ihrer Beziehung zu den Spinalnerven sehr variabel und beiderseits nicht unbedingt symmetrisch; die häufig an den 2 - 3 oberen Thorakalsegmenten vorkommenden akzessorischen sympathischen Ganglien, die ihre präganglionären Fasern aus den ventralen Wurzeln erhalten und postganglionär in den Spinalnerven in die Peripherie ziehen, ohne den Grenzstrang zu kreuzen, erklären die häufig erhalten bleibende vasomotorische Aktivität der oberen Extremitäten nach cervikothorakaler Sympathektomie. WHITE (1941) hatte auf die hochgradige Reizempfindlichkeit nach postganglionärer Sympathektomie hingewiesen, im Gegensatz zur präganglionären. Andere Autoren (GRIMSON (zit. nach WHITE, 1948) konnten diesen Befund nicht bestätigen.

Es wurden 27 eigene Patienten am Brustgrenzstrang bzw. am Ganglion stellatum sympathektomiert. Es handelt sich um die drei Symptomenkomplexe Raynaudsche Krankheit, Raynaudsches Syndrom und Angina pectoris. Vor der Operation wurden Stellatumblockaden (StB) durchgeführt und die Wirkung auf die Symptome beobachtet, danach wurde im wesentlichen die Operationsindikation gestellt.

Technik der Stellektomie: Oberer Parallelschnitt an der Clavicula, Durchtrennung des M. scalenus, Verdrängung des N. phrenicus und der A. subclavia, Abschieben der Pleurakuppe von der 1. Rippe, Verlagerung der A.

vertebralis nach medial und Resektion des Ganglion stellatum. Schichtweiser Wundverschluß.

Technik der Brustgrenzstrangresektion: Bauchlage, paravertebraler Längsschnitt, Durchtrennung des M. trapezius, Aufspaltung des M. rhomboideus, Costotransversektomie der 2. und 3. Rippe, Ablösen und Verdrängung der Pleura, Resektion der entsprechenden Grenzstrangganglien, schichtweiser Wundverschluß.

Andere Operationsmethoden sind die intraspinale präganglionäre Sympathektomie von D₂ - D₃ und die entsprechende Ganglionektomie (FELDER et al., 1949), die endoskopische Sympathektomie (KUX, 1950), deren Vorteile nach WITTMOSER (1959, 1961) die relative Gefährlosigkeit, die Vermeidung ausgedehnter Verwachsungen und die breitere Indikationsstellung bei möglicher ambulanter Durchführung sind, andererseits werden nach dieser Methode erhebliche Komplikationen berichtet (Blutungen, Chylothorax, Interkostalneuralgie) (MORONE, 1960), die Trunkotomie des Grenzstranges und Einhüllung der Nervenstümpfe in Seidenbeutel zur Vermeidung der Regeneration (TELFORD (zit. nach HAXTON, 1954), die Verlagerung der Nervenstümpfe in die Rippenmuskulatur (HAXTON, 1954), der Zugang zu D₁ - D₅ durch den dritten Interkostalraum mit Schonung einer paravertebralen pupillomotorischen Bahn aus dem obersten Brustsegment zum oberen Drittel des Ganglion stellatum und damit Vermeidung des Hornerschen Komplexes (PALUMBO, 1958), ein periaxillärer, transpieuraler Zugang zu D₁ - D₄ unter Vermeidung von Neuralgien (COLDWATER et al., 1957; SICARD u. NATALI, 1961). Nach RAY (1953) ist die absolute sympathische Denervierung der oberen Extremitäten weder durch prä- noch durch postganglionäre noch durch kombinierte Eingriffe möglich, sondern nur durch die Resektion der vorderen Wurzeln.

I. MORBUS RAYNAUD

Das Krankheitsbild ist durch intermittierende, symmetrische Digitalarterien-spasmen mit Bevorzugung des weiblichen Geschlechts, Ablauf in drei Phasen (Abblassung, Cyanose, Hyperämie) begleitet von Schwellung, Parästhesien oder auch Schmerzen gekennzeichnet. WHITE und SMITHWICK (1944) nahmen ätiologisch Spasmen am arteriellen Schenkel der Arteriolen bei Überempfindlichkeit des vasomotorischen Anteils des Nervensystems an, obwohl LEWIS (1929) (zit. nach WHITE und SMITHWICK, 1944) lokale Kälteempfindlichkeit digitaler Arteriolen bei normaler vasomotorischer Aktivität gefunden hatte. LAMPERT (1939) vermutet eine Kombination von Tropho-

neurose und kapillarer Dyskinesie bei möglicher angeborener konstitutioneller Hypoplasie des Kapillargebietes. LINDQUIST (1950) beschreibt einen Fall Raynaudscher Krankheit nach *Commotio cerebri* ohne Zeichen vasokonstriktorischer Übererregbarkeit. PEET und KAHN (zit. nach LINDQUIST, 1950) berichten einen Fall Raynaudscher Krankheit bei Hypothalamustumor. Nach LERICHE, FONTAINE und TINEL (zit. nach BATTEZZATI u. TAGLIAFERRO, 1951) sind im Raynaudanfall nicht nur die Kapillaren und Arteriolen sondern auch die größeren Arterien spastisch verengt. BATTEZZATI und TAGLIAFERRO (1951) fanden arteriographisch Atonie der Gefäßwände und nehmen an, daß dem Raynaudanfall primär eine Atonie großer Gliedmaßenarterien zu Grunde liegt, die sekundär eine spastische Gefäßkrise in der Peripherie auslöst, womit die Verlangsamung der peripheren Zirkulation erklärt sei. RATSCHOW (1960) nimmt eine Störung der Weitenreaktion der großen Arterien bis zu den arteriellen Kapillaren an. Heute wird keine Fehlregulation der Gefäßnerven angenommen, sondern eine lokale Überempfindlichkeit der Digitalarterien neben psychischen, nervalen und hormonalen Faktoren und Kombinationen mit Hyperthyreose, genitaler Hypoplasie, Migräne oder Hypertonie (SCHNEIDER u. COPPENRATH, 1962).

Die erste Ganglionektomie bei Morbus Raynaud wurde durch BRÜNING (1925) (zit. nach WHITE u. SMITHWICK, 1944) ausgeführt. CHIASSERINI (1939) und BOGGILD (1940) nennen als Vorbedingung zur Operation einen Hauttemperaturanstieg von 2° im elektrischen Lichtbad und das Fehlen von trophischen Störungen. Als Kontraindikation zur Operation bezeichnen WHITE und SMITHWICK (1944) das Stadium der Sklerodermie. Dagegen sieht EVANS (1950) die Operation nur als palliative Maßnahme an, die nur bei trophischen Störungen ausgeführt werden sollte; bei Sklerodermie des Oesophagus bringe die beidseitige Resektion von $D_1 - D_3$ wesentliche Besserung.

Es wurden 8 eigene Patienten operiert. Von der Stellatum- bzw. Brustgrenzstrangresektion wurde die Beseitigung von Angiospasmen und vegetativen Dysregulationen erwartet.

Tabelle 1

Ergebnisse von 5 nicht mehr zu ermittelnden Patienten

Alter: 24 - 63 Jahre Symptome seit: 1 - 7 Jahren StB: 4 pos. Operationen: D ₂ beids. 1 mal D ₂ - D ₄ beids. 4 mal	<u>Ergebnisse</u> 2 gebessert (Befund unmittelbar nach der Operation) 1 unverändert (Befund unmittelbar nach der Operation) 2 unverändert (Befund 8 Monate bzw. 5 Jahre nach der Operation; 1 mal vorübergehende Besserung von 2 Jahren)
--	---

Tabelle 2

Ergebnisse von 3 Patienten, die zur Nachuntersuchung kamen

Alter: 38 - 50 Jahre Symptome seit: 5 - 10 Jahren StB: 1 pos. Operationen: D ₂ - D ₃ beids. 2 mal D ₁ - D ₃ beids. 1 mal	<u>Ergebnisse</u> 3 unverändert (Befund 7, 11 bzw. 14 Jahre nach der Operation; 2 mal vorübergehende Besserung von 3 Jahren)
--	---

Von den 8 operierten Patienten können die Ergebnisse von 5 ausgewertet werden: 5 unverändert (8 Monate bis 14 Jahre nach der Operation). Zwei Patienten sind 4 bzw. 8 Jahre nach der Operation verstorben. In drei Fällen war es hinsichtlich Anfallshäufigkeit und trophischer Störungen zu vorübergehender Besserung von 2 bzw. 3 Jahren gekommen.

Nach DUBOST, PERNOT und RICORDEAU (1957) wird die Raynaudsche Krankheit durch keine Sympathikusoperation beeinflusst. Die Ergebnisse anderer Autoren: Bei präganglionärer Sympathektomie von D₂ - D₃ fand KLEIN-SASSER (1948) von 5 Fällen 4 gebessert, 1 unverändert, BARCROFT und HAMILTON (1948) von 52 Fällen 90 % gebessert, 4 % unverändert, SMITH-WICK (1940) von 151 Fällen sind die Sofortergebnisse gut, die Spätergebnisse ungünstig, HAXTON (1947), SIMMONS und SHEEHAN (1939) und REAL (1955) fanden 90 % ihrer Fälle unverändert; bei Ganglionektomie von D₂ - D₃ fand JEPSON (1951) 57 % gebessert, 43 % unverändert; bei post-

ganglionärer Sympathektomie fanden BLAIN et al. (1951) von 40 Fällen 50 % gebessert; bei periaxillärer, transpleuraler Sympathektomie von $D_2 - D_4$ fanden SICARD und NATALI (1961) die Spätergebnisse schlecht; bei thorakoendoskopischer Sympathektomie fand WITTMOSER (1959, 1961) von 29 Fällen 60 % gebessert; ohne Angabe der Technik fand DOLINOW (1940) von 100 Fällen 4 % gebessert, FELDER et al. (1949) von 40 Fällen 64 % unverändert, SUNDER PLASSMANN (1954) von 25 Fällen 50 % gebessert, DUBOST et al. (1957) von 12 Fällen 41 % gebessert, GIFFORD et al. (1958) von 68 Fällen 54 % gebessert, 46 % unverändert, RIEDER (1961) von 120 Fällen 60 % gebessert, 25 % unverändert.

FLINT (zit. nach HILL, 1939) sieht als Ursache der Versager bei Morbus Raynaud die gleichzeitige Durchtrennung gefäßerweiternder und -verengernder Fasern bei Grenzstrangoperationen. PARKS, SKINNER und WHEELAN (1961) machen Veränderungen der Catechinaminkonzentration der Gewebe und die zirkulierenden Amine für den wiederkehrenden vasomotorischen Tonus verantwortlich.

II. RAYNAUDSCHES SYNDROM

Das Raynaudsche Syndrom ist durch die Symptome der Raynaudschen Krankheit gekennzeichnet. Ätiologisch liegen bei den eigenen Fällen Gefäßerkrankungen, Traumata, Erfrierungen, Intoxikationen und Halsrippen den Durchblutungsstörungen zugrunde.

Es wurden 17 eigene Patienten operiert.

Tabelle 3

Ergebnisse von 6 nicht mehr zu ermittelnden Patienten

Alter: 19 - 59 Jahre	<u>Ergebnisse</u>
Symptome seit: 18 Mon. - 20 Jahr.	4 gebessert
Diagnose: 3 Endangiitis obliterans	2 verschlechtert (Befund unmittelbar nach der Operation)
1 Halsrippe	
1 Brustwirbelfraktur	
1 Erfrierung II. Grades	
StB: 5 pos.	
Operationen: 2 D ₁ bds.	
2 D ₂ - D ₃ bds.	
2 D ₂ - D ₃ eins.	

Tabelle 4

Ergebnisse von 7 Patienten nach Beantwortung eines Fragebogens

	<u>Ergebnisse</u>
Alter: 30 - 57 Jahre	
Symptome seit: 4 Mon. - 10 Jahr.	6 unverändert (Befund 10 Monate bis 15 Jahre nach der Operation;
Diagnose: 3 Endangiitis obliterans	2 mal vorübergehende Besserung von 3 Monaten)
3 Trauma ob. Extrem.	
1 Erfrierung II. Grades	1 verschlechtert (10 Jahre nach der Operation verstorben)
StB: 3 pos.	
Operationen: 4 D ₂ eins.	
2 D ₁ - D ₂ bds.	
1 C ₂ eins.	

Tabelle 5

Ergebnisse von 4 Patienten, die zur Nachuntersuchung kamen

	<u>Ergebnisse</u>
Alter: 31 - 58 Jahre	
Symptome seit: 3 - 26 Jahren	1 gebessert (Befund 16 Jahre nach der Operation bei Endangiitis obliterans)
Diagnose: 1 Endangiitis obliterans	
1 Halsrippe	3 unverändert (Befund 5 bis 10 Jahre nach der Operation; 2 mal vorübergehende Besserung von 2 Monaten bis 2 Jahren)
1 Erfrierung II. Grades	
1 Trauma ob. Extrem.	
StB: 3 pos.	
Operationen: 1 D ₂ eins.	
3 D ₂ - D ₃ eins.	

Von den 17 operierten Patienten können die Ergebnisse von 11 ausgewertet werden: 1 gebessert (16 Jahre nach der Operation bei intensiver konservativer Weiterbehandlung)

9 unverändert (10 Monate - 15 Jahre nach der Operation)

1 verschlechtert (10 Jahre nach der Operation).

Ein Patient ist 10 Jahre nach der Operation verstorben. In 5 Fällen kam es nach der Operation zu vorübergehender Besserung von 3 Monaten bis zu 1 Jahr. Nach den eigenen Ergebnissen können lange Dauer der Symptome und Erfrierungen II. Grades als Kontraindikationen zur Operation angesehen werden.

Die Ergebnisse anderer Autoren: Bei präganglionärer Sympathektomie fanden WHITE und SMITHWICK (1944) von 93 Fällen 88 gebessert und 5 unverändert; bei Thorakoendoskopie fanden ROSENAUER et al. (1957, 1959) 50 % der Fälle gebessert; ohne Angabe der Operationstechnik geben GIFFORD et al. (1958) 72 % unveränderte bis verschlechterte Ergebnisse an, MORA (1961) fand 71 % gebessert und TAKATS et al. (1962) von 40 Fällen 35 % unverändert. TAKATS und FOWLER (1962) sahen beim Raynaudschen Syndrom die besten Ergebnisse wenn noch keine Gefäßveränderungen vorlagen, im EEG jedoch Störungen im Bereich des Hypothalamus nachgewiesen werden konnten.

Bei Erfrierungen I. und II. Grades bewirkten Sympathikuseingriffe nach ADAMS-RAY (1941) Besserung der Sensibilitätsstörungen, nach ADAMS-RAY und HJELMSTROM (1951) Rückgang traumatischer Fingerödeme, nach DUCUING, D'HARCOURT, FOLCH und BOFILL (1940) Schmerzbeseitigung, nach FINNERAN und SHUMACKER JR. (1950) im Experiment Verzögerung der Gangrän bei Verstärkung des Ödems und nach VON SCHÜRER (1942) Rückbildung trophischer Störungen, Mumifikation und Heilungsbeschleunigung. ARNULF, BOQUET und DE TAYRAC (1949) fanden als günstigsten Zeitpunkt für Sympathikuseingriffe den 3. bis 7. Tag nach der Erfrierung, später könne die Gewebsnekrose nicht mehr beeinflußt werden.

III. ANGINA PECTORIS

Sensorisch und motorisch erfolgt die präganglionäre Versorgung des Herzens aus $D_1 - D_5$; postganglionär über die Nn. cardiales superior, mediales und inferior und die Nn. thoracocordiales; die Funktion dieser Fasern besteht in Frequenzbeschleunigung, Coronararteriendilatation und Schmerzleitung (WHITE u. SMITHWICK, 1944). ANREP und SEGALL (1926) fanden nach Vagusstimulation Coronarkonstriktion, nach Sympathikusstimulation Coronardilatation (zit. nach WHITE u. SMITHWICK, 1944), dieser Befund wurde von GOLLWITZER-MEYER und KRÜGER (1935) (zit. nach WHITE u. SMITHWICK, 1944) bestätigt. ATKINS (1931) (zit. nach WHITE u. SMITHWICK, 1944) hatte die coronardilatierende Wirkung des Adrenalins mitgeteilt.

Die Symptomatik besteht aus den reflektorisch, hormonell oder durch Stoffwechselstörungen bedingten anfallsweisen präkordialen Schmerzen verbunden mit vegetativen Störungen und Ausstrahlung der Schmerzen in den linken Unterkiefer oder in den linken Arm.

FRANCK (1899) (zit. nach WHITE u. SMITHWICK, 1944) hat vermutlich als erster eine erfolgreiche cervikothorakale Sympathektomie bei Angina pectoris durchgeführt. JONNESCO (1920) (zit. nach WHITE u. SMITHWICK,

1944) erbrachte den Nachweis der Schmerzleitung über den cervikothorakalen Grenzstrang bei Angina pectoris. LERICHE (1925) (zit. nach WHITE u. SMITHWICK, 1944) konnte durch Reizung des Ganglion stellatum Schmerzen über dem Präkordium auslösen, er resezierte das Ganglion stellatum. MANDL (1925) und SWETLOW (1926) führten die paravertebrale Grenzstrangblockade ein (zit. nach WHITE u. SMITHWICK, 1944). CANNON, LEWIS und BRITTON (1926) (zit. nach WHITE u. SMITHWICK, 1944) befürworteten neben der bilateralen Resektion von $D_3 - D_5$ die Nebennierenmarkexstirpation, da das denervierte Herz adrenalinüberempfindlich werde. WHITE, CARREY und ATKINS (1933) (zit. nach WHITE u. SMITHWICK, 1944) hatten nach experimenteller Ischämie des Myokards nur durch beidseitige Resektion von $D_1 - D_4$ die Schmerzsensationen am Herzen aufheben können. WHITE und SMITHWICK (1944), RIEDER (1949) und RÖTTGEN (1948) empfehlen demnach die beidseitige Resektion von $D_1 - D_5$ bzw. die entsprechende posteriore Rhizotomie. Es sind noch zahlreiche andere Eingriffe angegeben worden: Die alleinige Resektion des oberen Halsganglions (BROWN-COFFEY (zit. nach WHITE u. SMITHWICK, 1944), bei inoperablen Fällen die Alkoholblockade der Ganglien $D_1 - D_4$ (PIERI, 1940; WHITE, 1948), die periarterielle Sympathektomie der Coronararterien bei Ligatur der Coronarvene, die mit hoher Operationsmortalität belastet ist (LERICHE u. FAUTEUX, 1948 (zit. nach WHITE, 1948), die Resektion des Plexus präaorticus (ARNULF, 1939), die von DZANELIDZE (1950) kritisiert wird, der eine transsternale Methode bevorzugt, die endoskopische Methode (KUX, 1950), die angeblich ohne Risiko sei und genaueste Lokalisation des Eingriffes gestatte.

Neuere chirurgische Eingriffe bei Angina pectoris sind: Die künstliche Gefäßversorgung des Myokards mit Pectoralismuskulatur (BECK), die Einpflanzung von Omentum majus (O'SHAUGHNESSY), die Eingriffe an der Schilddrüse (BERNABEO), die Unterbindung der Aa. mammae (BATTEZZATI), die mechanische oder chemische Fixierung des Perikards auf das Epikard nach THOMPSON-RAISBECK und die direkten Gefäßtransplantate (zit. nach MAJNARICH, 1961).

Vor Stellung der Operationsindikation verlangt SCHNEIDER (1940) den Ausschluß einer Myodegeneratio cordis und von Dekompensationszeichen. RANEY (1939) behauptet, daß es bei Myocardveränderungen zur Umkehrung der Sympathikuswirkung, d. h. zu einer Coronarverengung kommt, womit er die Sympathikusoperationen begründet. GOVAERTS (1940) erwartete von der Unterbrechung des afferenten Astes des Reflexbogens Beseitigung der Angiospasmen und Begünstigung der Kollateralenbildung. Nach LAFARGUE und DUBOURG (1941) sind wiederholte starke Schmerzanfälle die Indikation zur Stellektomie

WEISSEL, WENZEL und WENSE (1953) empfehlen in schweren Fällen mit nachweisbaren anatomischen Veränderungen und starken Schmerzzuständen die Stellatumblockade. SABBATINI (1955) fand nach experimenteller Unterbindung der Herzgefäße und vorheriger Stellektomie raschere Rückbildung der Beschwerden im postoperativen Symptomenbild; die Sympathektomie begünstigte die Ausbildung von Kollateralen.

Es wurden 2 eigene Patienten operiert.

Ein Patient ist nicht mehr zu ermitteln:

H. D. m. 65 Jahre. Seit 2 Jahren Angina pectoris bei Myocardschaden und dekompensierter Rechtsinsuffizienz. Nov. 1949 Resektion D₁ - D₃ beiderseits. Befund unmittelbar nach der Operation unverändert; 5 Monate postoperativ verstorben.

Ein Patient kam zur Nachuntersuchung:

H. B. m. 34 Jahre. Seit 2 Jahren stenokardische Anfälle bei Stecksplitter neben dem 7. Halswirbelkörper links nach Kriegsverletzung. Okt. 1958 Stellektomie links. Befund 4 Jahre nach der Operation unverändert.

Die Ergebnisse anderer Autoren: Bei Stellektomie fanden LERICHE (1937) (zit. nach WHITE u. SMITHWICK, 1944) von 27 Fällen 77 % gebessert und 23 % unverändert, CUTLER (1938) (zit. nach WHITE u. SMITHWICK, 1944) 65 % gebessert bei 13 % Operationsmortalität, SYLVESTRE-BEGNIS (1939) bei 5 Fällen vorübergehende Besserung, CHIASSERINI (1940) keine Erfolge, LECLERC (1942) günstige Ergebnisse, GALLAVARDIN et al. (1949) von 30 Fällen 30 % gebessert und 30 % unverändert; bei Stellatumblockade fand MANDL (1952) vorübergehende Besserung, FLOTHOW (1949) bei 24 Fällen 75 % gebessert bei 8 % Mortalität; bei hoher cervikaler Sympathektomie fanden FONTAINE (zit. nach WHITE u. SMITHWICK, 1944) von 57 Fällen 79 % gebessert, 11 % unverändert bei 10 % Operationsmortalität, CUTLER (zit. nach WHITE u. SMITHWICK, 1944) von 53 Fällen 77 % gebessert, 15 % unverändert bei 8 % Operationsmortalität, PORTER u. RICHARDSON (zit. nach WHITE u. SMITHWICK, 1944) von 8 Fällen 37,5 % gebessert, 50 % unverändert bei 12,5 % Operationsmortalität; bei vollständiger cervikaler Sympathektomie fanden FONTAINE (zit. nach WHITE u. SMITHWICK, 1944) bei 37 Fällen 19 % Operationsmortalität, 67 % gebessert, 18 % unverändert; CUTLER (zit. nach WHITE u. SMITHWICK, 1944) bei 27 Fällen 22 % Operationsmortalität, 52 % gebessert, 18 % unverändert; PORTER und RICHARDSON (zit. nach WHITE u. SMITHWICK, 1944) 50 % Operationsmortalität und 50 % gebessert; bei cervikothorakaler Grenzstrangresektion fand LLUESMA-URANGA (1952) in 2 Fällen Normalisierung im EKG.

Nach thorakaler Grenzstrangresektion von D₂ - D₅ fanden RANEY (1939) von 11 Fällen 11 gebessert; GOVAERTS (1940) in 82 % Besserung. Nach paravertebraler Alkoholinjektion fand WHITE (1940) von 63 Fällen 82 % gebessert, 9 % unverändert, 8 % Mortalität; nach Ganglionektomie 18 % Operationsmortalität. MANDL (1948) fand nach paravertebraler Alkoholinjektion Besserung im EKG und in 68 % symptomatische Besserung. Nach Alkoholinjektion und Rhizotomie von D₁ - D₄ fand WHITE (1956) von 31 Fällen 28 gebessert; ähnliche Ergebnisse berichtet OLIVECRONA (1947) nach Rhizotomie von D₁ - D₅. WELTI et al. (1949) fanden die Stellektomie erfolglos, die Rhizotomie von C₈ - D₅ palliativ wirksam. Nach Thorakoendoskopieresektion berichtet WITTMOSER (1961) von 104 Fällen 70 - 75 % gebessert, 25 - 30 % unverändert. Nach Resektion des Plexus präaorticus fanden ARNULF (1950) von 6 Fällen 6 gebessert; DEMMER (1951) von 20 Fällen 20 gebessert; NEJEDLIK (1952) von 6 Fällen 6 gebessert; BUUS und KIRKSTERP (1953) von 18 Fällen 50 % gebessert, 22 % unverändert. Nach transsternaler Grenzstrangblockade fanden DZANELIDZE (1950) von 27 Fällen 19 gebessert, 8 unverändert; BUDZINSKAJA-SOKOLOWA et al. (1951) von 56 Fällen 42 gebessert, 14 unverändert.

YODICE (1941) berichtet nach experimenteller Stellatum- und Grenzstrangresektion unveränderte Coronardurchblutung. SYLVESTRE-BEGNIS (1939) hält die Stellektomie für kontraindiziert, da durch die Unterdrückung des Schmerzes der Zwang zu ruhiger Lebensweise wegfällt und damit die Gefahr zu großer Belastung heraufbeschworen wird. DANIELOPOLU (1949) sieht die Stellektomie bei Angina pectoris als Kunstfehler an, da ein Teil der zentripetalen Fasern getroffen wird, der Schmerz damit beseitigt wird, die Coronarokonstriktion aber unbeeinflusst bleibt, wenn nicht sogar Coronarspasmen dadurch ausgelöst werden.

Bemerkenswert ist die Beeinflussung anginöser Beschwerden bei Grenzstrangoperationen wegen Hypertonie. LINDGREN und OLIVECRONA erzielten durch Resektion von D₁ - D₄ in 85 % Besserung; PEET nach Resektion von D₁ - D₈ und Splanchnikektomie in 41 % Besserung; GRIMSON nach totaler Sympathektomie bei 33 Patienten 31 mal Besserung der Angina pectoris (zit. nach EVANS et al., 1950).

IV. ZUSAMMENFASSUNG

Bei 27 eigenen Patienten wurden Stellatum- bzw. Brustgrenzstrangoperationen durchgeführt. Keine Operationsmortalität. Die Ergebnisse von 17 Patienten können ausgewertet werden.

Als postoperative Komplikationen wurden bei den eigenen Patienten 5 Pneumothorax, 1 Kreislaufversagen und 1 Pleuritis gefunden.

WHITE(1940)berichtet nach paravertebralen Alkoholinjektionen pleuritische Schmerzen, Pneumothorax, Ansteckung des Lumbalkanals, Coronarinfarkte und als Spätkomplikationen Neuritiden(dgl. HAXTON, 1949). Nach Stellatum-blockaden bzw. -resektionen berichten NEVERMANN und PENZHOLZ(1953) Pneumothorax, Pleuraerguß und einen cerebralen Krampfanfall; ORKI, PAPPER und ROVENSTINE(1950) Spinalanästhesie, Pneumothorax und Asthmaanfälle; WEHRHEIM(1952) Spontanpneumothorax; WIEHLER(1954) Atemstillstand; KOSTER(1955) Atemlähmung, Asthmaanfälle, Kollaps und Herzblock; SCHNEIDER(1940) neuralgiforme Beschwerden; ANDRE(1951) komplette linksseitige Lähmung bei direkter Läsion des Rückenmarks; MELLINGHOFF(1949) zwei Todesfälle an Herdpneumonie; VAN NOORT(1954) einen Todesfall an Spontanpneumothorax; PALLIN und DEUTSCH(1951) Herz- und Atemstillstand; BANGE(1953), LOOSE(1950), CLARK und WOLFSON(1948), GIESEKING(1950) und MARTINI(1949) Spontanpneumothorax; KÜHTZ(1951) kontralateralen Spontanpneumothorax; VILLINGER(1953) 3 mal Verletzung des Ductus thoracicus bei Anwendung der endoskopischen Methode nach KUX; SCHMIDT-KESSEN und SCHMIDT(1951) Vorhofflattern bei bestehender Dekompensation eines Mitralvitiums. HEBB, DE BURG-DALY und EULER(zit. nach KÜHTZ, 1951) fanden experimentell eine Lungenkontraktion nach Grenzstrangstimulation. Die Ursache des Pneumothorax nach Eingriffen am Ganglion stellatum versucht BANGE(1953) durch Überwiegen einer parasymphathischen Erregungslage mit Umschlagen in sympathischer Richtung oder durch Nebeneinanderbestehen parasymphatisch-emphysematisch und sympathisch-atektatischer Bezirke in der Lunge mit regulativen Spannungsdifferenzen und kleinen Dehnungsrissen in der Pleura zu erklären.

Als Ursache kontralateraler Gegenreaktionen nach Stellatumblockade nimmt BEICKERT(1953) zentrale Impulse an, die über das Ganglion stellatum laufen und humorale Prozesse mit Umkehrung der Sympathikuswirkung auslösen sollen; im lumbalen Grenzstrangbereich werden solche Gegenreaktionen nie beobachtet.

Morbus Raynaud: Bei vorübergehender Besserung von 2 bis 3 Jahren, ist diese Erkrankung durch Granzstrangoperationen nach den eigenen Erfahrungen nicht zu beeinflussen. Dies steht im Gegensatz zu den zahlreichen Erfolgsmitteilungen in der Literatur, die bei wohl gleicher Indikationsstellung und Ausdehnung der Operation eine durchschnittliche Besserung von 60 % berichten. Vermutlich sind diese günstigen Ergebnisse aber vorwiegend Frühergebnisse. Die Spätergebnisse namhafter Autoren (SMITHWICK, 1940) fallen wesentlich ungünstiger aus.

Die Progredienz der Erkrankung hinsichtlich Anfallshäufigkeit und trophischer Störungen kann offenbar durch Grenzstrangoperationen mit gewisser vorübergehender Besserung verzögert werden.

Raynaudsches Syndrom: Nach den eigenen Ergebnissen sind die Grenzstrangoperationen nicht indiziert. Bei vorübergehender Besserung von 3 Monaten bis zu 1 Jahr in 5 Fällen sind die Spätergebnisse schlecht. Besonders ungünstig sind die eigenen Ergebnisse nach Erfrierungen. Gegenüber anfänglich positiven Mitteilungen in der Literatur, besonders bei Erfrierungen, sind in der letzten Zeit weniger Operationsergebnisse mitgeteilt worden oder die Ergebnisse der Operation werden als ungünstig bezeichnet (GIFFORD et al., 1958).

Bei Halsrippen scheint die Kombination der Halsrippenentfernung und der Grenzstrangresektion Vorteile zu haben.

Bei Erfrierungen, posttraumatischen Durchblutungsstörungen und Endangiitis obliterans der oberen Extremitäten können Grenzstrangoperationen nicht als indiziert angesehen werden.

Angina pectoris: Bei den beiden eigenen Fällen hat die Grenzstrangresektion versagt. Nach den Veröffentlichungen in der Literatur schwanken die Operationserfolge zwischen 30 % bis 80 %. Bei konservativ nicht beeinflussbaren Fällen und unter strenger Berücksichtigung der Kontraindikationen (Myokardschädigung, dekompensierte Herzfehler, andere organische Erkrankungen) und der hohen Operationsmortalität von 8 % bis 13 % scheint eine relative Indikation zu Grenzstrangoperationen gegeben zu sein.

Die herznahen Sympathektomien (ARNULF, 1939 u. 1950) sollten trotz günstiger Ergebnisse abgelehnt werden.

BIBLIOGRAPHIE

- Adams-Ray, J.: Novocainblockade des Ganglion stellatum.
Acta Chir. Scand. (Stockh.) 85 (1941), 1
- Adams-Ray, J., P. Hjelmstrom: Der Wirkungsmechanismus von Sympathikusblockaden auf das traumatische Ödem. Presse Med. (1951), 1206
- Andre, M. J.: Studien über Rückenmarkstraumen: VII. Fall einer direkten Rückenmarkslähmung nach Stellatumblockade.
Acta Neurol et Psych. Belg. 51 (1951), 23
- Arnulf, G.: Die Durchtrennung des Plexus präaorticus. Rechtfertigung und Technik. Presse Med. II (1939), 1635
- Arnulf, G., H. Boquet, G. de Tayrac: Sympathikustherapie bei Erfrierungen der Hände und Füße. Rev. de Chir. 68 (1949), 152
- Arnulf, G.: Die Resektion des Plexus präaorticus bei Angina pectoris.
Sem. Hop. (1950), 902
- Atlas, L. N.: Die Rolle des zweiten spinalen Brustsegmentes in der präganglionären Innervation der menschlichen Hand. Chirurgische Komplikationen.
Ann. Surg. 114 (1941), 456
- Bange, W.: Lungenkomplikationen nach Blockade und Ausrottung des Sterinalganglions. Langenb. Arch. u. Dtsch. Z. Chir. 276 (1953), 71
- Barcroft, H., G. T. C. Hamilton: Ergebnisse der Sympathektomie der oberen Extremität. Mit besonderer Berücksichtigung der Raynaudschen Krankheit.
Lancet I (1948), 441
- Battezzati, M., A. Tagliaferro: Die Behandlung des Morbus Raynaud mit noradrenalinähnlichen Substanzen. Neue pathogenetische Hypothesen.
Min. Med. II (1951), 697
- Beickert, P.: Zur Wirkung der Stellatumblockade. Die gegensätzliche Halbseitenreaktion der vegetativen Innervation im Bereich der oberen Extremitäten nach einseitiger Stellatumblockade.
Dtsch. Med. Wschr. (1953), 946
- Bernabeo, E.: Der Stand der chirurgischen Behandlung der Angina pectoris.
Giorn. Med. Alto Adige 11 (1939), 19
- Blain, A., F. A. Collier, G. B. Carver: Raynaudsche Krankheit, Kritische Studie hinsichtlich der Prognose. Surg. 29 (1951), 387
- Boggild, D. H.: Sympathektomie bei Raynaudscher Krankheit.
Nord. Med. (Stockh.) (1940), 2223
- Budzinskaja-Sokolowa, S. B., M. G. Kamencik, V. M. Lotman: Die transthorakale Blockade der aortalen Herzgeflechte bei Angina pectoris.
Klin. Med. (Moskau) 9 (1951), 77

- Buskirk, C. van: Die Nerven im Wirbelkanal und ihr Verhältnis zur sympathischen Innervation der oberen Extremität.
Arch. Surg. 43 (1941), 427
- Buus, C.E.P., P. Kirksterp: Die Behandlung der Angina pectoris durch Resektion des präaortalen Plexus nach Arnulf.
Acta Chir. Scand. (Stockh.) 106 (1953), 292
- Chiasserini, A.: Einige Indikationen zur Resektion des Grenzstranges.
Rev. Med. Suisse Rom. 59 (1939), 705
- Clark, B.B., S. Wolfson: Blockade des Ganglion stellatum mit Lokalanästhetika. Am. J. Surg. 76 (1948), 66
- Coldwater, K.B., W.F. Alexander, J.W. Cox, W.C. Randall: Funktionelle Bedeutung des ersten Thorakalganglions für die Sympathektomie der oberen Extremität. Ann. Surg. 145 (1957), 530
- Danielopolu, D.: Gegenwärtiger Stand der chirurgischen Behandlung der Angina pectoris. Cardiol. (Basel) 14 (1949), 1
- Demmer, F.: Transsternale Sympathektomie und Sympathikodiaphtherese an der Aorta bei Angina pectoris. Wien. Klin. Wschr. (1951), 719
- Dolinow, V.I.: Die Spätergebnisse der Behandlung der sogenannten Spontan-gangrän. Nov. Chir. Arch. 45 (1940), 230
- Dubost, C., R. Pernot, G. Ricordeau: Resektion des linken oberen Brustsympathikus bei Raynaudscher Erkrankung. Sem. Hop. (1957), 39
- Ducuing, J., J. d'Harcourt, A. Folch, J. Bofill: Trophische Störungen an den Extremitäten nach Kälteeinwirkung im Kriege. J. de Chir. 55 (1940), 385
- Dzanelidze, J.J.: Technik der transthorakalen Blockade der Herz-Aortageflechte bei Angina pectoris. Chirugija 1 (1950), 10
- Ehrlich jr., E., W.F. Alexander: Chirurgische Bedeutung der oberen thorakalen sympathischen Bahnen. Arch. Surg. 62 (1951), 609
- Evans, J.A.: Auswahl der Patienten zur Sympathektomie bei peripheren Gefäßerkrankungen. Canad. Med. Ass. J. 63 (1950), 545
- Evans, J.A., J.L. Poppen, J.B. Tobias: Beeinflussung der Angina pectoris durch Sympathektomie. J. Am. Med. Ass. 144 (1950), 1432
- Felder, D.A., F.A. Simeone, R.R. Linton, C.E. Welch: Kritische Beurteilung der Sympathektomie bei Raynaudscher Erkrankung. Surg. 26 (1949), 1014
- Finneran, J.C., H.B. Shumacker, jr.: Studien bei experimentellen Erfrierungen. Surg. 90 (1950), 430
- Flothow, P.G.: Chirurgische Behandlung dekompensierter Herzerkrankungen und der Angina pectoris. West. J. Surg. 57 (1949), 143

- Foerster (1939) (s. White und Smithwick, 1944)
- Gallavardin, L., H. Hermann, R. Froment: Die Stellektomie bei Angina pectoris auf Grund eigener Beobachtungen an 30 länger zurückliegenden Fällen. *Cardiologia (Basel)* 15 (1949), 78
- Giesecking, H.: Gefahren der Stellatumanästhesie. Beitrag zur Klärung des artefiziellen Pneumothorax. *Ärztl. Wschr.* (1950), 1045
- Gifford jr., R. W., E. H. Hines jr., W. McK. Craig: Sympathektomie bei Raynaud-Phänomenen. Nachuntersuchung von 70 Frauen mit Morbus Raynaud und 54 Frauen mit sekundärem Raynaud-Phänomen. *Circ.* 17 (1958), 5
- Govaerts, J.: Spätergebnisse der Resektion des cervikothorakalen Grenzstranges bei Angina pectoris. *Arch. Mal. Coeur* 33 (1940), 257
- Haxton, H. A.: Regeneration nach Sympathektomie und ihre Bedeutung für die Raynaudsche Krankheit. *Brit. J. Surg.* 35 (1947), 69
- Haxton, H. A.: Die sympathische Versorgung der oberen Extremitäten in Beziehung zur Sympathektomie. *Ann. Roy. Coll. Surg.* 14 (1954), 247
- Hill, R. M.: Gefäßstörungen der oberen Extremitäten bei Halsrippen. *Brit. J. Surg.* 27 (1939), 100
- Jepson, R. P.: Raynaudsches Phänomen. Eine Übersicht über das klinische Problem. *Ann. Roy. Coll. Surg.* 9 (1951), 35
- Kleinsasser, L. R. J.: Raynaudsches Phänomen und atypische Kausalgie. Die Wirkung der Sympathektomie. *Ann. Surg.* 127 (1948), 720
- Knudsen, M.: Herzinnervation und Eingriffe an den Herznerven. *Nord. Med.* 49 (1953), 610
- Koster, K. H., M. Ottsen: Über Gefahren bei der Novocainblockade des Ganglion stellatum. *Ugeskr. Laeg.* (1941), 540
- Kühtz, E. H.: Kontralateraler Pneumothorax nach Stellatumblockade. Ein Beitrag zur Pneuentstehung. *Zbl. Chir.* 76 (1951), 1015
- Kux, E., K. Vetter: Die endoskopische Sympathektomie bei Angina pectoris. *Dtsch. Med. Wschr.* (1950), 747
- Kux, E.: Endoskopische Eingriffe am Brustsympathikus. *Acta Neurochir.* 1 (1950), 72
- Lafargue, P., G. Dubourg: Chirurgische Behandlung der Angina pectoris. *J. Med. Bord.* 118 (1941), 729
- Lampert, F.: Pathogenese und Therapie des Morbus Raynaud. *Chirurgija* 6 (1939), 96
- Lazorthes, G.: Le système neurovasculaire (Etude anatomique, Physiologique pathologique et chirurgicale). Masson et Cie, Paris 1948
- Leclerc, F. P.: Cervikothorakobrachiale Schmerzen bei anginösen Krisen. Heilung durch Injektion ins Ganglion stellatum. *Lyon chir.* 37 (1942), 37

- Leriche, R.: Die physiologische Chirurgie. Praxis (Bern) 37 (1948), 623
- Lindquist, T.: Ein Fall atypischer Raynaudscher Krankheit nach Schädeltrauma.
Acta Med. Scand. 138 (1950), 116
- LLuesma-Uranga, E.: Zwei als Notfälle operierte Fälle von Angina pectoris.
Angiologia (Barcelona) 4 (1952), 55
- Loose, K.E.: Technik und Ergebnisse gehäufte Stellatumblockaden.
Neue Med. Welt (1950), 1594
- Majnarich, G.: Chirurgische Behandlung der Coronararterienerkrankung und der Angina pectoris. J. Int. Coll. Surg. 36 (1961), 449
- Mandl, F.: Neuere zur Chirurgie des Sympathikus. Wien. Klin. Wschr. (1948), 57
- Mandl, F.: Zur chirurgischen Behandlung der Angina pectoris. Wien. Med. Wschr. (1952), 17
- Martini, H.: Pneumothorax artificialis bei Stellatuminfiltrationen.
Med. Klin. (1949), 1450
- Mellinghoff, K.: Pneumothorax artificialis bei Stellatuminfiltrationen.
Med. Klin. (1949), 547
- Mora, S.: Die Anwendung der Novocainblockade in der Behandlung peripherer Gefäßerkrankungen. Z. ges. Inn. Med. 16 (1961), 656
- Morone, C.: Die thorakale Sympathektomie auf endoskopischem Weg. Indikationen und Ergebnisse. Chirurgia (Milano) 15 (1960), 541
- Nejedlik, R.: Angina pectoris. Grenzen der medizinischen und Indikation zur operativen Behandlung. Wien. med. Wschr. (1952), 147
- Nevermann, E., H. Penzholtz: Erfahrungen mit der Novocainblockade des Ganglion stellatum. Ärztl. Wschr. (1953), 425
- Noort, H.L.W. van: Todesfälle nach beidseitiger Stellatumblockade.
Nederl. Tijdschr. Geneesk. (1954), 3788
- Olivecrona, H.: Chirurgie des Schmerzes. Acta psych. (Kophgn.) 46 (1947), 268
- Orkin, L.R., E.M. Papper, E.A. Rovenstine: Die Komplikationen nach Stellatum- und thorakaler Sympathikusblockade. J. thor. Surg. 20 (1950), 911
- Pallin, I.M., E.V. Deutsch: Ein Todesfall nach Stellatumblockade.
Ann. Surg. 133 (1951), 226
- Palumbo, L.T.: Ein neuer operativer Weg zur oberen thorakalen Sympathektomie. Arch. Surg. 76 (1958), 807
- Parks, V.J., S.L. Skinner, R.F. Wheelan: Die Wiederherstellung des vaskulären Tonus nach der Sympathektomie. Circ. Res. 9 (1961), 1026
- Philippides, D.: Der klinische Wert der temporären Ausschaltung des Ganglion stellatum. 64. Tag. Dtsch. Ges. Chir., Berlin 1940

- Pieri, G.: Die Blockade des Sympathikus. Ihre Bedeutung für Diagnose und Behandlung. *Giorn. ital. Anest.* 6 (1940), 3
- Raney, R. B.: Eine bisher noch nicht beschriebene Operationsmethode zur Behandlung der Angina pectoris. *J. Am. Med. Assoc.* 113 (1939), 1619
- Ratschow, M.: Morbus Raynaud. *Acta Neuroveg.* XXI (1960), 196
- Ray, B. S.: Die Sympathektomie der oberen Extremitäten. Eine Auswertung chirurgischer Maßnahmen. *J. of Neurosurg.* 10 (1953), 624
- Real, A. P.: Raynaudsche Krankheit und ihre Behandlung. *Angiologia* 7 (1955), 256
- Rieder, W.: Bei welchen Erkrankungen hat sich der operative Eingriff am sympathischen Nervensystem bewährt? *Dtsch. Arch. Klin. Med.* 195 (1949), 95
- Rieder, W.: Sympathikuschirurgie. F. Enke, Stuttgart 1961
- Robson, J. T.: Eine neue Operationsmethode zur Beseitigung der Schmerzen bei Angina pectoris. *J. of Neurosurg.* 9 (1952), 197
- Rosenauer, A., F. Rosenauer, F. Loitzenbauer, E. Obermayr: Erfahrungen mit der thorakoendoskopischen Neurochirurgie nach Kux. *Langenb. Arch. u. Dtsch. Z. Chir.* 283 (1957), 648
- Rosenauer, F.: Zehnjährige Erfahrung mit der endoskopischen Denervierung nach Kux. *Mokurse Ärztl. Fortb.* (1959), 100
- Röttgen, P.: Sitzungsberichte 1. Tagung deutscher Neurochirurgen, Freiburg 1948
- Sabbatini, C.: Die chirurgische Behandlung der ischämischen Syndrome des Herzens. Experimenteller Beitrag über die Assoziation der Sympathikuschirurgie mit der revaskulierenden. Vorläufige Mitteilung. *Giorn. Ital. Chir.* 11 (1955), 597
- Schmidt-Kessen, W., W. Schmitt: Vorhofflattern unter Stellatumanästhesie. *Z. Kreislaufforsch.* 40 (1951), 599
- Schmitt, W.: Die Novocainblockade des Ganglion stellatum. Indikationen und Technik. Leipzig: J. A. Barth 1955
- Schneider, D.: Zur Chirurgie des Halssympathikus. *Zbl. Neurochir.* 4 (1940), 342
- Schneider, W., R. Coppenrath: Kreislaufstörungen der Haut und Hautgefäßkrankheiten. *Lehrb. d. Haut- u. Geschlechtskrankheiten*, Herausgegeben von H. G. Bode u. G. W. Korting, G. Fischer, Stuttgart 1962
- Schürer, F. von: Periarterielle Sympathektomie bei schwerer Erfrierung. *Zbl. Chir.* (1942), 1797
- Sheehan u. Marrazzi (1941) (s. White u. Smithwick, 1944)
- Shumacker, H. B.: Sympathikusunterbrechung in Fällen von Traumen und post-traumatischen Zuständen. *Surg.* 84 (1949), 739

- Shumacker, H.B. jr.: Der gegenwärtige Stand der Behandlung der Erfrierung.
Angiology 2 (1951), 476
- Sicard, A., J. Natali: Technik der hohen thorakalen Sympathektomie mittels
eines transpleuralen Zuganges durch die Achselhöhle.
J. Chir. 82 (1961), 5
- Simmons, H.T., D. Sheehan: Die Ursachen der Rezidive nach Sympathektomie
des Armes. Brit. J. Surg. 27 (1939), 234
- Smith, D.W.: Die Blockade des Ganglion stellatum.
Am. J. Surg. 82 (1951), 344
- Smithwick, R.H.: Das Problem der vollständigen und anhaltenden sympathi-
schen Denervation der oberen Extremitäten mittels präganglionärer Durch-
schneidung. Ann. Surg. 112 (1940), 1085
- Smithwick, R.H., E.M. Chapman, D. Kinsey, G.P. Whitelaw: Über die
Herzfrequenzbeeinflussung. Einige Beobachtungen und Folgerungen auf
Grund von an Menschen ausgeführten thorakalen Sympathektomien. Surg.
26 (1949), 727
- Sprung, H.B.: Zur Klinik des Ganglion stellare. Dtsch. Geshw. (1955),
1393
- Sunder-Plassmann, P., H.J. Hillenbrand, A. Schürholz: Die Raynaudsche
Erkrankung und ihre Behandlung. Dtsch. Med. Wschr. (1954), 1509 u.
1527
- Sylvestre-Begniss, C.: Die chirurgischen Methoden der Behandlung der Angi-
na pectoris. Rev. Med. (Rosario) 29 (1939), 555
- Takats, G. de, E.F. Fowler: Der neurogene Faktor beim Raynaudschen
Syndrom. Surg. 51 (1962), 9
- Villinger, R.: Verletzungen des Ductus thoracicus bei Eingriffen am Sym-
pathikus. Chirurg. 24 (1953), 224
- Wehrheim, W.: Beitrag zum Zusammenhang zwischen Stellatumblockade
und Spontanpneumothorax. Zbl. Chir. 77 (1952), 2181
- Weissel, W., M. Wenzel, G. Wense: Über das Problem der chirurgischen
Therapie der Angina pectoris. Wien. klin. Wschr. (1953), 831
- Welte, H., P. Oury, A. Venet: Spätergebnisse nach Durchschneidung der
sensiblen dorsalen Wurzeln wegen Angina pectoris in 4 Fällen.
Mem. Acad. Chir. 75 (1949), 364
- White, J.C.: Technik der paravertebralen Alkoholinjektion. Methodik und
Vorsichtsmaßnahmen bei deren Anwendung zur Behandlung der Angina
pectoris. Surg. 71 (1940), 334
- White, J.C.: Fortschritte in der chirurgischen Behandlung des autonomen
Nervensystems. Surgery 9 (1941), 115

- White, J.C., R.H. Smithwick: The autonomic nervous system. H. Kimpton, London, 1944
- White, J.C.: Fortschritte in der Chirurgie des autonomen Nervensystems. Surg. 23 (1948), 834
- White, J.C.: Die neurochirurgische Behandlung der Angina pectoris. J. Chron. Dis. 4 (1956), 388
- Wiehler, H.: Akuter Atemstillstand bei Stellatumblockaden. Dtsch. Med. Wschr. (1954), 1659
- Wittmoser, R.: Thorakoskopische Sympathektomie bei Durchblutungsstörungen des Armes. Langb. Arch. Klin. Chir. 292 (1959), 318
- Wittmoser, R.: Thorakoskopische Denervation bei Durchblutungsstörungen der oberen Extremitäten. Bericht über die 67. Tag. Deutsch. Ges. Inn. Med., Wiesbaden. Med. Klin. 21 (1961), 918
- Wittmoser, R.: Die vegetative Denervation bei Angina pectoris. Langenb. Arch. Klin. Chir. 298 (1961), 539
- Yodice, A.: Sympathektomie und experimenteller Verschuß einer Kranzader. Am. Heart J. 22 (1941), 545

D. KOMBINIERTE OPERATIVE EINGRIFFE AM BRUST- UND BAUCHGRENZSTRANG

Der thorakale Grenzstrang besteht aus 11 - 12 paravertebral gelegenen Ganglienpaaren; der lumbale Grenzstrang besteht aus 4 - 5 Ganglienpaaren; die Nn. splanchnici majores stammen aus D₆ - D₉, die Nn. splanchnici minores aus D₁₀ - D₁₂; die Ganglia coeliaca stellen zwei semilunar geformte Strukturen beiderseits der A. coeliaca dar (WHITE und SMITHWICK, 1944).

Die Diskussion der operativen Behandlung der Hypertonie beginnt mit den Veröffentlichungen von DANIELOPOLU (1923) und PENDE (1932) (zit. nach WHITE und SMITHWICK, 1944). Die operative Behandlung erschien nur bei essentieller Hypertonie indiziert zu sein, die neben der nephrogenen, der humoralen und der zentrogenen Hypertonie die häufigste Form darstellt und bei der pathogenetisch zahlreiche Faktoren wie vaskuläre Erkrankungen, sympathische Aktivität zerebraler Zentren, angiospastische Substanzen usw. eine Rolle spielen, deren Ätiologie und Pathogenese aber immer noch ungeklärt ist (HEILMEYER, 1961).

Bei der renalen Form der Hypertonie sind Sympathikusoperationen wirkungslos geblieben (PAGE u. HEUER, 1935; COLLINS, 1936; BLALOCK u. LEVY, 1937; GLENN, CHILD u. HEUER, 1937; GOLDBLATT, GROSS u. HANZAL, 1937; FREEMAN u. PAGE, 1937) (zit. nach WHITE u. SMITHWICK, 1944).

Im Mittelpunkt aller operativen Eingriffe steht die Splanchniektomie, die die Erschlaffung eines großen Gefäßgebietes, eine Minderung der Sekretion des Nebennierenmarkes und schließlich eine Steigerung der renalen Durchblutung bedingen sollte, obwohl CUTLER (1939) keine Beeinflussung der Adrenalinsekretion durch die Sympathektomie gefunden hatte (zit. nach WHITE u. SMITHWICK, 1944).

Zur Operationsindikation werden in der Literatur im wesentlichen einheitliche Bedingungen gestellt: Erfolglose konservative Behandlung, Alter unter 50 Jahren, ausreichende Nierenfunktion, fehlende cardiale Dekompensationszeichen, nicht fixierter Hochdruck systolisch unter 200 mm Hg, diastolisch über 130 mm Hg, starke subjektive Beschwerden, Papillenödem und Fundusblutungen, cerebrale Insulte (PALIARD u. ETIENNE-MARTIN, 1939; PEET, 1940; FISCHBERG, 1948; CONLEY und RAINE, 1950; HAFKENSCHIEL und FITTS JR., 1955; FLOTHOW, 1939; DENK, 1940; ALLEN und ADSON, 1939 u. 1940; STREIFF, 1951); Angina pectoris und Tachykardie (THOMPSON u. SMITHWICK, 1953); fixierter Hochdruck mit hohen diastolischen Werten und Frühformen der Retinitis angiospastica (FISCHER, 1952 u. 1955). BRUNNER

(1951) operiert auch Spätstadien fortgeschrittener Arteriosklerose mit fixierter Engerstellung der Arteriolen.

Präoperative Sympathikusausschaltungen sind hinsichtlich der zu erwartenden Operationsergebnisse fragwürdig oder nur bedingt wertvoll (ARROWOOD, 1950; BAYER et al., 1950; BERGLUND, 1949; PEET, 1948; TÖNNIS u. SCHIEFER, 1951; COTTINI et al., 1952; JOLY et al., 1955). Bei den eigenen Fällen wurde präoperativ eine Periduralanästhesie (PA) oder ein Pendiomidtest (PT) durchgeführt und der anschließende RR-Abfall gemessen. Bei ausreichender Reaktion des Blutdruckes (Abfall systolisch um 30 - 50 mm Hg, diastolisch um 20 - 40 mm Hg) wurde die Operationsindikation gestellt. Die eigenen Ergebnisse lassen erkennen, daß die angegebenen präoperativen Tests keine Voraussage über den Erfolg der Operation erlauben.

Die Prognose der Operation sei abhängig vom Grad der kardiovaskulären Veränderungen (SMITHWICK, 1951) bzw. vom diastolischen Ruheblutdruck (WHITELAW u. SMITHWICK, 1951; ALLEN u. ADSON (zit. nach WHITE u. SMITHWICK, 1944). BERGLUND (1949), EVANS (1950), CONLEY und RAINE (1950) konnten den Schwangerschaftshochdruck durch Sympathektomie günstig beeinflussen. BAYER et al. (1950) berichten günstigere Ergebnisse bei Minutenvolumenhochdruck im Gegensatz zum Widerstandshochdruck.

Als Kontraindikation zur Operation werden in der Literatur angegeben: Symptomloser Hochdruck bei alten Patienten (PALIARD u. ETIENNE-MARTIN, 1939; FONTAINE, 1950); dekompensierte Herzinsuffizienz, Nierenfunktionsstörungen, Alter über 50 Jahre, cerebrale Symptome, hoher Ruheblutdruck (FLOTHOW, 1939; CRAIG, 1939; WHITE u. SMITHWICK, 1944; FISCHBERG, 1948; PEET, 1948; PLATT u. STANBURY, 1950; LEARMONTH, 1950; HAFKENSCHIEL u. FITTS JR., 1955; DICKMANN, 1956; WOLFERTH et al. 1957; BLAKEMORE et al., 1958); systolischer Alters- und Elastizitäts-hochdruck mit großer RR-Amplitude (BRUNNER, 1950).

Die Sympathikusoperationen bei Hypertonie beginnen mit der unilateralen supradiaphragmatischen Splanchnikusresektion (PIERI, 1929) (zit. nach WHITE u. SMITHWICK, 1944); weitere Methoden sind die bilaterale supradiaphragmale Resektion des Splanchnikus und der Ganglien D_9 - D_{12} (PEET, 1935 (zit. nach DENK, 1940); die Rhizotomia anterior (ADSON, 1934) (zit. nach WHITE u. SMITHWICK, 1944); die subdiaphragmale Splanchnikusresektion (CRAIG, 1934; PENDE, 1939) (zit. nach WHITE u. SMITHWICK, 1944); die subdiaphragmale Resektion des Splanchnikus, des Ganglion coeliacum und des Plexus aorticus (CRILE, 1936) (zit. nach WHITE u. SMITHWICK, 1944).

die thorakolumbale Sympathektomie (WHITE u. SMITHWICK, 1944); die bilaterale subdiaphragmale Resektion des Splanchnikus, des Ganglion coeliacum und der Ganglien $L_1 - L_2$ (ALLEN u. ADSON, 1938 (zit. nach WHITE und SMITHWICK, 1944); LEARMONTH, 1950; SELKOWSKIJ, 1950); die bilaterale Resektion von $D_4 - D_{12}$ (GRIMSON, 1949); die bilaterale Resektion von $D_4 - L_2$ und des N. splanchnikus (POPPEN, 1947). Zahlreiche Modifikationen dieser Eingriffe und weitere Operationsmethoden sind angegeben worden: Die transthorakale Resektion des N. splanchnikus, der Ganglien $D_3 - L_3$ und eines Teiles des Ganglion coeliacum (RIENHOFF (zit. nach NISSEN, 1949); MANDL, 1952; SHUMACKER JR., 1950; WERTHEIMER et al., 1950; HENDRICK, 1955); die transperitoneale Splanchnikektomie (CANESSA et al., 1958); die transmediastinale bilaterale Splanchnikektomie (LECUIRE, 1941); die transdiaphragmale Erweiterung der lumbalen Sympathektomie (BOEHMINGHAUS, 1949); schließlich die direkten Nebenniereneingriffe (LERICHE, 1942) und die Vorderseitenstrangchordotomie (FOERSTER (zit. nach JUNGE, 1952).

Bei den eigenen Patienten wurden verschiedene Operationen angewandt: Die Stellatumresektion (Technik s. voriges Kapitel), die supra- bzw. subdiaphragmatische Splanchnikusresektion, die Resektion des N. splanchnikus und eines Teiles des Ganglion coeliacum. Bei den meisten Patienten wurde die thorakolumbale Sympathektomie nach WHITE und SMITHWICK ausgeführt.

Technik der supradiaphragmatischen Splanchnikusresektion (PEET, 1935): Paravertebraler Längsschnitt, Resektion der 11. Rippe auf etwa 5 cm, Freilegung des Grenzstranges, Resektion der Ganglien $D_9 - D_{12}$ und des N. splanchnikus. Wundverschluß.

Technik der thorakolumbalen Sympathektomie (WHITE und SMITHWICK, 1944):

Bauchlage, Paravertebralschnitt von oberhalb der 11. Rippe bis unterhalb der 12. Rippe, bogenförmige Fortsetzung des Schnittes bis zur hinteren Axillarlinie, Verdrängung der langen Rückenmuskulatur nach medial, Resektion der 12. Rippe, Eröffnung des Nierenlagers und Durchtrennung des Diaphragma, Resektion der Ganglien $D_9 - L_2$, Ablösen und Hochschieben der Pleura, Resektion des N. splanchnikus major vom Ganglion coeliacum an bis in Thoraxmitte. Zwerchfellnaht. Wundverschluß.

I. HYPERTONIE

Es wurden 90 eigene Patienten operiert.

In 3 Fällen handelt es sich um eine nephrogene Hypertonie, in 1 Fall um eine Hypertonie bei eosinophilem Hypophysenadenom, in 1 Fall um eine Hypertonie bei Astrocytom, in 1 Fall um eine Hypertonie bei Cushing-Syndrom und in den übrigen Fällen um eine essentielle Hypertonie. Die Symptomatik besteht aus den Allgemeinbeschwerden (Kopfschmerzen, Schwindelgefühl, Übelkeit usw.), der RR-Steigerung und den Organbeteiligungen.

In Anlehnung an andere Autoren (HINTON u. LORD, 1948; HAMMERSTRÖM und BECHGAARD, 1950; ETIENNE-MARTIN, 1951; HENDRICK, 1955) werden die Patienten in 4 Stadien eingeteilt:

- Stadium I: Kopfschmerzen, Schwindelgefühl, Übelkeit usw.
RR systolisch unter 200, diastolisch unter 100 mm Hg.
- Stadium II: Allgemeinsymptome wie unter Stadium I.
RR systolisch über 200, diastolisch über 100 mm Hg.
Fundus hypertonicus.
- Stadium III: Allgemeinsymptome wie unter Stadium I.
RR wie unter Stadium II.
Fundus hypertonicus.
Kompensierte cardiale oder renale Insuffizienz.
- Stadium IV: Schwere Allgemeinsymptome.
Stark erhöhte RR-Werte, besonders diastolisch.
Dekompensierte cardiale und (oder) renale Insuffizienz.
Cerebrale Symptome.
Fundus hypertonicus oder Retinopathia angiospastica.

Tabelle 1

Ergebnisse von 9 Patienten, die unmittelbar postoperativ verstorben sind

STADIUM I	STADIUM II
<u>kein Fall</u>	<u>2 Fälle</u> Alter: 45 bzw. 53 Jahre Symptome seit: 3 Mon. bzw. 20 Jhr. Diagnose: Essent. Hypertonie 2 PA: 1 pos.

	Operationen: 1 PEET links 1 PEET beids. 1: progred. Hirndruck, Entlastungsop. - Ex. let. 1 Monat pop. 1: Ex. letalis an Meningitis 14 Tage pop.
STADIUM III	STADIUM IV
<u>4 Fälle</u> Alter: 43 - 48 Jahre Symptome seit: 2 - 9 Jahren Diagnose: Essent. Hypertonie 4 PA: 4 pos. Operationen: 1 PEET links 1 PEET beids. 2 SMITHWICK links 1: Kollaps bei PA zur 2. Sitzung Exitus letalis 1: Ex. let. an Bronchopneumonie 7 Tage pop. 1: Atemstillstand u. Ex. letalis nach Durchtrennung d. 2. Spl. 1: Ex. let. an Kreislaufversagen 27 Tage pop.	<u>3 Fälle</u> Alter: 30 - 60 Jahre Symptome seit: 1 - 7 Jahren Diagnose: Essent. Hypertonie 2 Nephrog. Hypertonie 1 PA: 2 pos. Operationen: 2 PEET links 1 SMITHWICK beids. 1: Ex. let. 2 Tage pop. bei Pneumothorax u. RR-Labilität 1: Atemstillstand u. Ex. let. während Operation (n. PEET) 1: Ex. let. durch Urämie bei neph. Hypertonie 1 Monat pop.

Tabelle 2

Ergebnisse von 35 nicht mehr zu ermittelnden Patienten

STADIUM I	STADIUM II
<u>1 Fall</u> Alter: 19 Jahre Symptome seit: 1 Jahr Diagnose: Essentielle Hypertonie RR 160/100 StB: pos. HGB: pos. Operationen: PEET bds. <u>Ergebnis</u> RR 125/75 Allgemeinsymptome gebessert (Befund unmittelbar nach der Op.)	<u>7 Fälle</u> Alter: 29 - 58 Jahre Symptome seit: 1 Monat - 11 Jahren Diagnose: 7 essentielle Hypertonie RR 165 - 200 / 100 - 120 PA: 7 pos. PT: 3 pos. Operationen: 1 PEET links 2 PEET bds. 4 SMITHWICK bds. <u>Ergebnisse</u> 5 Allgemeinsymptome gebessert RR 130 - 160 / 80 - 100 (Befund unmittelbar nach der Op.) 1 Allgemeinsymptome gebessert RR 140/90 (200/120)⁺ (Befund 2 Jahre nach der Op.) 1 Allgemeinsymptome verschlechtert RR 175/105 (215/120) (Befund 6 Jahre nach der Op.; 5 Jahre vorübergehende Besserung)
STADIUM III	STADIUM IV
<u>24 Fälle</u> Alter: 25 - 59 Jahre Symptome seit: 6 Wochen - 19 Jhr. Diagnose: 23 essentielle Hypertonie 1 eosinoph. Hypophysaden. RR 180 - 300 / 100 - 160 PA: 17 pos. Operationen: 2 PEET links 5 PEET bds. 5 SMITHWICK links 12 SMITHWICK bds.	<u>3 Fälle</u> Alter: 39 - 51 Jahre Symptome seit: 1 - 8 Jahren Diagnose: 3 essentielle Hypertonie RR 225/145 PA: 3 pos. Operationen: 1 PEET bds. 1 SMITHWICK links 1 SMITHWICK bds.

<u>Ergebnisse</u>	<u>Ergebnisse</u>
11 Allgemeinsymptome gebessert RR 150 - 220 / 90 - 140	1 Allgemeinsymptome gebessert RR unverändert (Befund 2 Monate nach der Op.)
6 Allgemeinsymptome unverändert RR 130 - 200 / 80 - 130	1 Allgemeinsymptome unverändert RR 200/125 (225/145) (Befund 1 Monat nach der Op.)
1 Allgemeinsymptome u. RR unverändert bei eosinoph. Hypophys-adenom. (Befunde unmittelb. nach d. Op.)	1 Allgemeinsymptome verschlechtert RR 160/110 (225/140) (Befund 2 Jahre nach der Op.) (2 Pat. verstorben)
3 Allgemeinsymptome unverändert RR 160 - 250 / 100 - 150	
3 Allgemeinsymptome verschlechtert RR 200 - 270 / 110 - 170 (Befunde 1 Mon. - 7 Jhr. pop.) (3 Pat. verstorben)	

⁺ In Klammern die präoperativen RR-Werte.

Tabelle 3

Ergebnisse von 37 Patienten nach Beantwortung eines Fragebogens

STADIUM I	STADIUM II
<u>kein Fall</u>	<u>3 Fälle</u> Alter: 54 bzw. 56 Jahre Symptome seit: 2 bzw. 6 Jahren Diagnose: 3 essentielle Hypertonie RR 180 - 240 / 110 - 160 PA: 3 pos. Operationen: 2 PEET links 1 PEET bds.
	<u>Ergebnisse</u> 3 Allgemeinsymptome unverändert RR 180 - 190 / 110 - 120 (Befund 8 - 10 Jahre nach d. Op.; 1 Pat. 8 Jahre pop. verstorben)

STADIUM III	STADIUM IV
<u>26 Fälle</u> Alter: 34 - 63 Jahre Symptome seit: 8 Wochen - 30 Jhr. Diagnose: 24 essent. Hypertonie 1 Hypertonie u. Astrocyt. 1 nephrog. Hypertonie RR 180 - 300 / 95 - 100 PA: 18 pos. PT: 6 pos. Operationen: 1 PEET links 13 PEET bds. 10 SMITHWICK bds. 2 Stellektomien eins. <u>Ergebnisse</u> 6 Allgemeinsymptome u. RR gebessert (Befund 10 Monate - 13 Jahre nach der Operation) 18 Allgemeinsymptome und RR unverändert (Befund 7 Monate - 14 Jahre nach der Operation) 1 Allgemeinsymptome u. RR unverändert (Befund bei Hypertonie u. Astrocytom 3 Jahre nach der Op.) 1 Allgemeinsymptome u. RR unverändert (Befund 14 Jahre nach der Operation bei maligner Sklerose) (13 Pat. 14 Monate - 10 Jahre pop. verstorben; 1 Hirntumor, 1 Herzinfarkt, 11 apoplektif. Insult)	<u>8 Fälle</u> Alter: 38 - 63 Jahre Symptome seit: 2 - 22 Jahren Diagnose: 7 essent. Hypertonie 1 nephrog. Hypertonie RR 200 - 260 / 100 - 150 PA: 4 pos. Operationen: 5 PEET bds. 2 SMITHWICK bds. 1 Stellektomie bds. <u>Ergebnisse</u> 7 Allgemeinsymptome und RR unverändert (Befund 10 Monate - 11 Jhr. nach der Operation; 2 mal vorübergehende Besserung von 3 - 5 Jahren) 1 Allgemeinsymptome und RR verschlechtert (nephrogene Hypertonie; 10 Monate nach der Operation verstorben) (alle Pat. dieser Gruppe sind 10 Monate - 11 Jahre nach der Operation verstorben; 2 apoplektiform. Insult, 6 Kreislaufversagen)

Tabelle 4

Ergebnisse von 9 Patienten, die zur Nachuntersuchung kamen

STADIUM I	STADIUM II
<u>2 Fälle</u> Alter: 19 bzw. 58 Jahre Symptome seit: 1 - 6 Jahren Diagnose: 1 essent. Hypertonie 1 Cushing-Syndrom RR 155 - 200 / 100 - 120 PA: 1 pos. PT: 1 pos. Operationen: 2 SMITHWICK bds. <u>Ergebnisse</u> 2 Allgemeinsymptome u. RR unverändert, Fundus hypertonicus EKG u. Nierenfunktion o.B. (Befund 8 bzw. 11 Jahre nach der Operation)	<u>3 Fälle</u> Alter: 41 bzw. 50 Jahre Symptome seit: 1 - 2 Jahren Diagnose: 3 essent. Hypertonie RR 210/100 PA: 3 pos. Operationen: 1 PEET links 2 PEET bds. <u>Ergebnisse</u> 1 Allgemeinsymptome gebessert, RR unverändert, Fundus hyperton. EKG u. Nierenfunktion o.B. (Befund 13 Jahre nach der Op.) 2 Allgemeinsymptome u. RR unverändert, Fundus hypertonicus EKG: Störung der Erregungsrückbildung, Nierenfunktion o.B. (Befund 8 Jahre nach der Op.)
STADIUM III	STADIUM IV
<u>4 Fälle</u> Alter: 18 - 55 Jahre Symptome seit: 1 - 6 Jahren Diagnose: 4 essent. Hypertonie RR 211/110 PA: 3 pos. Operationen: 3 PEET bds. 1 SMITHWICK links <u>Ergebnisse</u> 1 Allgemeinsymptome gebessert RR gesteigert, Fundus hypertonicus, Angina pectoris EKG u. Nierenfunktion o.B. (Befund 11 Jahre nach der Operation)	<u>kein Fall</u>

3 Allgemeinsymptome u. RR unverändert, Angina pectoris EKG u. Nierenfunktion o. B. (Befund 11 bzw. 14 Jahre nach der Operation)	
--	--

Nach Nebennierendeneravierung fanden SELKOWSKIJ und TIMOWJEWNA (1950) keine Besserung der Hypertonie. Einseitige Nebennierenexstirpation erbrachte bei FONTAINE und CHARDON (1951) bei 40 Fällen 15 % Operationsmortalität, 50 % Besserung, 50 % blieben unverändert. Nach Nebennierenexstirpation und Splanchnikotomie fand ETIENNE-MARTIN (1951) bei 26 Fällen gute Wirkung auf den Blutdruck 1 - 17 Jahre nach der Operation. Nach beidseitiger subtotaler Nebennierenexstirpation und Resektion des Ganglion coeliacum berichten PALIARD und ETIENNE-MARTIN (1939) bei 12 Fällen in 100 % anhaltende subjektive Besserung bei erneutem RR-Anstieg 2 Monate bis 2 Jahre nach der Operation. Nach einseitiger Nebennierenexstirpation und Resektion von L_1 - L_2 fanden LERICHE (1942) bei 74 Fällen 15 % Operationsmortalität, 65 % gebessert, 23 % unverändert, 12 % spätere Mortalität; WOLFERTH et al. (1957) von 154 Fällen 50 % gebessert, 40 % Mortalität. Nach beidseitiger subtotaler bis totaler Nebennierenexstirpation sah ZINTEL (1953) bei 69 Fällen 2,9 % Operationsmortalität, 49,5 % gebessert, 10 % verschlechtert, 19,9 % später verstorben. Nach beidseitiger subtotaler Nebennierenexstirpation kombiniert mit Resektion des Plexus aorticus, des Ganglion coeliacum und des N. splanchnikus fand NEUHOF (1948) von 14 Fällen 13 mal anhaltende RR-Senkung, 50 % Haltungshypotonie. Nach beidseitiger subtotaler Nebennierenexstirpation, Resektion von L_1 - L_2 und des Ganglion coeliacum berichtet ADSON (zit. nach NEUHOF, 1948) bei 25 Fällen gute Ergebnisse. Nach Nebennierenexstirpation und Resektion des Ganglion coeliacum fanden BLAKEMORE et al. (1958) von 116 Fällen 68 % Überlebende 3 - 7 Jahre nach der Operation und gute Beeinflussung von Blutdruck, EKG und Fundusveränderungen.

Mit der Operationsmethode nach PEET fanden PENFIELD und CONE (1938) von 20 Fällen 10 % gebessert; OLIVECRONA (1941) bei 20 Fällen 12 % Operationsmortalität und nur vorübergehende RR-Senkung; STOCK (1948) bei 16 Fällen symptomatische Besserung; ZENKER und LÖHR (1948) bei 48 Fällen nach drei Jahren nur noch unwesentliche RR-Senkung; PEET (1948) bei 15 Jahren Nachbeobachtung von 2000 Fällen 86 % symptomatische Besserung, 81 % RR-Senkung, 82 % Fundusbesserung, 41 % EKG-Besserung, 44 % Bes-

serung der Nierenfunktion, gute Wirkung auf cerebrale Komplikationen der Hypertonie; DERRA (1949) bei 8 Fällen 6 mal Besserung der Allgemeinsymptome und des Blutdruckes; HOOBLER et al. (1951) bei 338 Fällen 98 mal Rückgang des diastolischen Blutdruckes um 20 mm Hg; REICHERT et al. (1949) bei 40 Fällen 20 % Operationsmortalität und 55 % Mortalität innerhalb von 11 Jahren; KAHN (1954) bei 257 Fällen 3 % Operationsmortalität und in 42 % Senkung des diastolischen Druckes um 20 mm Hg, MAS (1955) bei 25 Fällen 50 % symptomatisch gebessert bei 100 % erneuter Hypertonie und 80 % Überlebenden nach 5 Jahren. Mit den Operationsmethoden nach ALLEN, ADSON, CRAIG und CRILE (ein- bzw. beidseitige subdiaphragmatische Resektion des Splanchnikus, des Ganglion coeliacum, des Plexus präaorticus und der Ganglien $L_1 - L_2$) fanden FLOTHOW (1939) von 22 Fällen 72 % gebessert, 28 % unverändert, CRAIG (1939) von 238 Fällen 24 % gebessert, 76 % unverändert, ALLEN und ADSON (1940) von 224 Fällen und einer Beobachtungszeit von 3 Monaten bis 5 Jahren 31 % Besserung der Allgemeinsymptome und des Blutdruckes, 69 % unverändert, günstigere Beeinflussung des systolischen gegenüber dem diastolischen Blutdruck, Krankheitsdauer, Alter und Geschlecht unwesentlich für den Operationserfolg, CRAIG und ABBOTT (1947) eine RR-Senkung proportional der Ausdehnung der Operation und umgekehrt proportional der Schwere der Erkrankung, SELKOWSKIJ (1950) von 41 Fällen 10 % gebessert, konstant Liquordruckerhöhung und unveränderte Nierenfunktion; GRIENSTEIN et al. (1950) von 42 Fällen 50 % gebessert bei Fundusbesserung in 75 %; RIEDER (1950) von 19 Fällen 8 gebessert, 11 unverändert; COTTINI et al. (1952) von 10 Fällen waren die Erfolge parallel der Ausdehnung des Eingriffes bei nur vorübergehender RR-Senkung und einer Operationsmortalität von 2,8 %; NEWCOMBE et al. (1959) von 212 Fällen bei einer Beobachtungszeit von 4 - 20 Jahren in 27 % anhaltende RR-Senkung, 4 % Besserung der Allgemeinsymptome, 49 % Besserung des Fundus und 66 % Überleben 10 Jahre. Mit der Operation nach SMITHWICK (thorakolumbale Sympathektomie) fanden DAVIS et al. (1948) den Blutdruck unverändert; WHITE und SMITHWICK (1944) von 26 Fällen 65 % RR-Senkung, 35 % RR unverändert; HINTON und LORD (1948) bei 375 Fällen 10 % Mortalität innerhalb der ersten 6 Monate nach der Operation; STOCK (1948) bei 20 Fällen Besserung der Schwangerschaftstoxikosen in 100 %; MC GREGOR (1948) bei 50 Fällen eine Operationsmortalität von 2 Fällen und bei 48 Fällen eine Besserung der Allgemeinsymptome, des Blutdruckes, des EKG, der Herzgröße und des Fundus; MANDL (1949) bei 51 Fällen 70 % gebessert und eine Mortalität von 12 %; KEITH et al. (1949) bei 55 Fällen günstige Wirkung auf den diastolischen RR, den Fundus, die

subjektiven Beschwerden, das Herz und die Nierenfunktion; WERTHEIMER et al. (1950) 12 % Operationsmortalität, 48 % gebessert, 14 % unverändert, 38 % verschlechtert; WHITELOW und SMITHWICK (1951) von 500 Fällen in 58 % eine diastolische RR-Senkung; FONTAINE und CHARDON (1951) bei 26 Fällen 22 % Operationsmortalität, 55 % gebessert, 25 % unverändert, 20 % verschlechtert oder verstorben; BRUNNER (1951) bei 31 Fällen RR-Senkung proportional der Ausdehnung des Eingriffes; TÖNNIS und SCHIEFER (1951) bei 48 Fällen in 50 % RR-Senkung, davon in 21 % Senkung des diastolischen Druckes; JOLY et al. (1955) bei 80 Fällen 2 % Operationsmortalität, 45 % gebessert, 27 % unverändert, 28 % sind 5 - 7 Jahre nach der Operation verstorben; CONLEY und RAINE (1950) von 34 Fällen in 100 % Besserung der Allgemeinsymptome, in 57 % RR-Senkung; EVELYN et al. (1949) von 100 Fällen 21 % gebessert, 52 % unverändert, 27 % verstorben; FISCHBERG (1948) bei 119 Fällen 3,5 % Operationsmortalität, 42 % symptomatische Besserung, 32 % RR-Senkung, Fundusbesserung, Nierenfunktion unverändert; GUILLAUMAT (1952) bei 39 Fällen 10 % Operationsmortalität, 46 % gebessert; HARLAND (1949) bei 24 Fällen 20 % Operationsmortalität, Allgemeinsymptome mäßig gebessert, RR unverändert; MILLER (1951) von 46 Fällen 4 % Operationsmortalität, 80 % gebessert, 20 % unverändert; PENICK JR. (1949) bei 105 Fällen 4 % Operationsmortalität, 88 % symptomatische Besserung, 25 % RR-Senkung, Nierenfunktion unverändert; PERSIKE et al. (1949) von 10 Fällen 5 mal Allgemeinsymptome gebessert, 10 mal RR-Rezidiv; PLATT und STANBURY (1950) von 80 Fällen 27 % Operationsmortalität, 14 % symptomatische Besserung, 67,5 % RR unverändert, 50 % Fundusbesserung; REICHERT et al. (1949) von 50 Fällen 6 % Operationsmortalität, 54 % Mortalität in 5 Jahren, 4 % gebessert, 18 % unverändert; SMITHWICK (1949) von 139 Fällen 1,2 % Operationsmortalität, 85 % RR-Senkung, 12 % RR unverändert, 3 % RR verschlechtert, 76 % Besserung der Herzfunktion, 12 % unverändert, 17 % verschlechtert; SHENKIN et al. (1950) bei 7 Fällen meist RR-Senkung; SIMEONE und RAMIREZ (1950) kein Einfluß auf Glomerulumfiltrat und Gesamtausscheidung der Nieren; DAVIS et al. (1948) von 25 Fällen 9 gebessert, 12 innerhalb von 2 Jahren verstorben; JEFFERS und ZINTEL (1955) hohe Mortalität in 5 Jahren; BAYER et al. (1950) bei 24 Fällen nur vorübergehenden RR-Abfall bei Besserung subjektiver Beschwerden, des Fundus und des EKG; ABBOTT (1952) von 33 Fällen in einer Beobachtungszeit von 2 - 17 Jahren 15 gebessert, 20 unverändert, 8 verschlechtert; BLAKEMORE et al. (1958) von 114 Fällen 8 % Operationsmortalität, 73 % Überleben 5 Jahre; NEUHOF (1948) von 14 Fällen 13 gebessert; MORRISSEY et al. (1953) in 30 % RR-Senkung; NISSEN

(1949) in 20 % günstige Ergebnisse. Nach der Operationsmethode von GRIMSON (totale bilaterale Sympathektomie) fanden RAY und CONSOLE (1949) bei 30 Fällen 27 mal RR-Senkung, 14 mal subjektive Besserung; EVANS und BARTELS (1949) bei 173 Fällen 0,5 % Operationsmortalität, in den Stadien IV - I 11 % bis 74 % subjektive Besserung, Angina pectoris 60 % gebessert, EKG 42 % gebessert, Fundus 66 % gebessert; MORRISSEY et al. (1953) in 50 % Besserung; NISSEN (1949) in 30 % Besserung; GRIMSON (1953) bei 172 Fällen 3,4 % Operationsmortalität, 74 mal RR-Senkung, 84,5 % überlebten 5 Jahre. Als Ursache der Versager der Operation führen PALUMBO et al. (1950) die unvollkommene Denervierung an; durch die vorderen Wurzeln laufen prä-ganglionäre Fasern zu paraaortalen Ganglien, die wiederum postganglionäre lumbale Plexus versorgen.

Nach HEINBECKER (1947) fehlen bei der essentiellen Hypertonie Zeichen sympathischer Übererregbarkeit; der Gefäßtonus bleibe nach Blockade entsprechender Vasomotoren bestehen; pathogenetisch komme nur ein humoraler Mechanismus in Frage, alle ausgedehnten Eingriffe am Sympathikus seien deshalb überflüssig.

Bei Vergleich der Erfolge nach konservativer und chirurgischer Behandlung berichtet HENDRICK (1955) nach konservativer Behandlung eine Mortalität von 47 % gegenüber 21 % nach chirurgischer Behandlung (keine Zeitangabe). WHITELAW und SMITHWICK (1951) fanden 3 Jahre nach der Operation in 67 % RR-Senkung gegenüber 25 % nach konservativer Behandlung. PEET (1948) berichtet 21,6 % Überlebende nach chirurgischer Behandlung gegenüber 5 % nach konservativer Behandlung bei einer Beobachtungszeit von 5 Jahren. PFEFFER et al. (1955) geben 34,3 % Überlebende nach chirurgischer Behandlung gegenüber 17 % nach konservativer Behandlung bei einer Beobachtungszeit von 5 Jahren an. GRIMSON (1953) berichtet nach 5 - 13 Jahren 80,8 % Überlebende, die konservative Überlebensrate wird mit durchschnittlich 51,5 % angegeben. SMITHWICK und THOMPSON (1953) berichten bei einer Beobachtungszeit von 5 Jahren den Stadien I bis IV entsprechend eine Mortalität von 8 %, 13 %, 20 % und 59 % nach chirurgischer Behandlung gegenüber 19 %, 38 %, 71 % und 90 % nach konservativer Behandlung. KEITH-WAGENER und BARKER (zit. nach PENICK JR., 1949) und MAS (1955) fanden keinen Unterschied der Überlebensdauer nach chirurgischer und konservativer Behandlung.

II. ZUSAMMENFASSUNG

Bei den 90 eigenen operierten Patienten wurde eine Operationsmortalität von 9 (10 %) gefunden.

Von 57 eigenen Patienten können die Operationsergebnisse ausgewertet werden, wobei die Beeinflussung subjektiver Beschwerden, die RR-Senkung und die Organbeteiligungen berücksichtigt werden: 10 gebessert = 17,5 % (Befund 2 Monate - 14 Jahre pop.), 41 unverändert = 72 % (Befund 1 Monat - 14 Jahre pop.), 6 verschlechtert = 10,5 % (Befund 1 Monat - 6 Jahre pop.). Insgesamt stehen also 82,4 % ungenügende 17,6 % günstigen Ergebnissen gegenüber.

Die spätere Mortalität (innerhalb von 10 Monaten - 11 Jahren) beträgt mehr als 50 % (27 Patienten). Die Todesursachen waren: 1 Hirntumor, 1 Herzinfarkt, 13 apoplektiforme Insulte, 6 Kreislaufversagen, 6 ungeklärte Ursachen.

Die Einzelsymptome der Hochdruckkrankheit wurden bei 57 eigenen Patienten folgendermaßen beeinflusst: Kopfschmerzen (41 Patienten) 21,9 % gebessert, 73,1 % unverändert, 5 % verschlechtert; Schwindelgefühl (29 Patienten) 27,6 % gebessert, 68,9 % unverändert, 3,5 % verschlechtert; erhöhter Blutdruck (57 Patienten) 31,5 % gebessert, 45,6 % unverändert, 22,9 % verschlechtert; Fundus hypertonicus (10 Patienten) 10 % gebessert, 90 % unverändert; EKG-Befund (9 Patienten) 100 % unverändert; Nierenfunktion (10 Patienten) 90 % unverändert, 10 % verschlechtert; Hemiparese (3 Patienten) 1 gebessert, 2 unverändert; Angina pectoris (4 Patienten) 1 gebessert, 3 unverändert. KAMPMANN (1949) und FISCHBERG (1948) berichten häufig subjektive Besserung ohne objektiv nachweisbaren Erfolg und fanden Kopfschmerzen am regelmäßigsten gebessert. MORRISSEY et al. (1953) fanden Kopfschmerzen unabhängig von der RR-Senkung gebessert.

Die eigenen Operationsergebnisse lassen keine Abhängigkeit von der Dauer der Symptome, dem Alter, dem Geschlecht der Patienten, dem Ergebnis der präoperativen Sympathikusblockade, der Schwere der Symptome oder der Ausdehnung der Operation erkennen.

Ein Vergleich der eigenen Ergebnisse mit den in der Literatur mitgeteilten Ergebnissen nach konservativer Behandlung läßt die Operation nicht mehr als indiziert erscheinen. Zudem haben die konservativen Behandlungsmöglichkeiten der Hypertonie in den letzten Jahren eine erhebliche Verbesserung erfahren. Die günstigen Operationsergebnisse in der Literatur wurden in den meisten Fällen nach sehr kurzer Beobachtungszeit erhoben. Besonders problematisch ist

die Gegenüberstellung der Operationsergebnisse verschiedener Autoren, da über die Pathogenese der essentiellen Hypertonie variierende Hypothesen vorliegen, die Operationen demnach unter gleichviel unterschiedlichen Vorbedingungen durchgeführt wurden. Die Indikationsstellung zur Sympathikusoperation bei Hypertonie ist damit einer gewissen Willkür unterworfen und kann bestenfalls als palliativer Eingriff angesehen werden.

Bei den eigenen Patienten wurden folgende Operationskomplikationen gesehen: 7 Pneumothorax, 3 Hämothorax, 8 Pleuritiden, 1 Pleuraempyem, 1 Chylothorax, 1 Bronchopneumonie, 4 Atemstillstand, 2 Kreislaufversagen, 2 Interkostalneuralgien, 3 Angina pectoris, 1 Urämie, 19 intestinale Vagotonien.

FOWLER und DE TAKATS (1949) berichten als Operationskomplikationen Haltungshypotonie, Atemnot, Pulsbeschleunigung, kompensatorische Hyperhidrosis an nicht denervierten Körperregionen, intestinale Vagotonie, Aufhebung des Visceralschmerzes, verminderten venösen Reflux, Coronarinsuffizienz, Hirmanoxämie, Oligurie, Verletzungen des Ductus thoracicus, in 23 % der Fälle Pneumonien und Interkostalneuralgien, Ejakulations- und Erektionsstörungen. PFEFFER (1950), BAYER et al. (1950), WHITE und SMITHWICK (1944) sahen RR-Labilität und Haltungshypotonie. TORRE und VILLAREAL (1948), KAMPMANN (1949) fanden intestinale Vagotonien. FISCHBERG (1948) und LEARMONTH (1950) berichten nach beidseitiger Resektion von L₁ Sterilität, aber keine Impotenz. ALLEN und ADSON (1940) sahen Erektions- und Ejakulationsstörungen, die von GRIENSTEIN et al. (1950) bestritten werden. SHUMACKER JR. (1950) beschreibt lobäre Atelektasen, Häm- und Serothorax. PENFIELD und CONE (1938) berichten Pleura- und Ductus thoracicus-Verletzungen. STEINMANN (1950), HIGHTOWER JR. et al. (1950), LIUM (1941), LOCKWOOD und HIGGINS (1951), JOB und VILLINGER (1951), HESSLOP (1937), SHAFER und KITTLE (1951), OBERHELMAN et al. (1951), MC PHERSON und PEEL (1955), MASON und POLLARD (1949) berichten nach Splanchnikusresektion Ulcera duodeni bzw. ventriculi mit Perforation wegen aufgehobener Schmerzleitung. BAUMGARTNER et al. (1949), FROELICH et al. (1942), GOETHALS-BORIN (1949) dagegen behandelten Ulcera ventriculi bzw. duodeni erfolgreich mit Splanchnikusresektion.

BIBLIOGRAPHIE

- Abbott, A. C.: Chirurgische Behandlung der Hypertonie.
Canad. Med. Ass. J. 66 (1952), 211
- Allen, E. V., A. W. Adson: Physiologische Beobachtungen bei der essentiellen Hypertonie des Menschen nach ausgedehnter Sympathektomie.
Verh. Dtsch. Ges. Kreislaufforsch. (1939), 257
- Allen, E. V., A. W. Adson: Die Behandlung des Hochdruckes.
Ann. Intern. Med. 14 (1940), 288
- Arrowood, J. G.: Partielle Spinalanästhesie und ihre Beziehung zur Hypertonie.
Proc. Roy. Soc. Med. 43 (1950), 919
- Baumgartner, W., C. Job, E. Kux: Die endoskopische, transpleurale Splanchnikotomie beim Magen- und Duodenalulcus. Ausführung und Aussichten. Schweiz. Med. Wschr. (1949), 435
- Bayer, O., E. Boden, H. Boeminghaus, S. Effert: Häodynamische Untersuchungen zur Frage des Wirkungsmechanismus der Sympathektomie beim Hochdruck. Z. Klin. Med. 146 (1950), 607
- Bayer, O., E. Boden, H. Boeminghaus, S. Effert: Zur chirurgischen Behandlung des arteriellen Hochdruckes. Dtsch. Med. Wschr. (1950), 1593
- Berglund, H.: Sympathikuschirurgie und Hypertonie. (Indikationsstellung und Resultate). Verh. Dtsch. Kreislaufforsch. 186 (1949), 209
- Blakemore, W. S., H. A. Zintel, W. A. Jeffers, A. M. Sellers, A. I. Sutnick, M. A. Lindauer: Vergleich der thorakolumbalen Sympathektomie mit der Adrenalektomie in Verbindung mit Sympathektomie nach Adson bei schwerer arterieller Hypertonie. Surg. 43 (1958), 102
- Boeminghaus, H.: Transdiaphragmale Erweiterung der lumbalen Sympathektomie beim Hochdruck. Z. Urol. 42 (1949), 297
- Brunner, A.: Die chirurgische Behandlung der Hochdruckkrankheit.
Langenb. Arch. u. Dtsch. Z. Chir. 270 (1951), 263 u. 284
- Canessa, A., G. Castrini: Die Splanchnikusexairese auf vorderem transpleuralem Wege. Operative Technik. Chir. (Perugia) 7 (1958), 471
- Conley, J. E., F. Raine: Sympathektomie zur Behandlung des Hochdruckes.
Arch. Surg. 61 (1950), 810
- Cottini, G. F., H. Ferrando, E. D. Diez: Ergebnisse der Chirurgie in der Behandlung der arteriellen Hypertonie. Prensa Med. Argent. (1952), 95
- Craig, W. M.: Hochdruck. Eine Betrachtung der chirurgischen Behandlung.
Brit. Med. J. 4120 (1939), 1215
- Davies, L., H. A. Lindberg, N. V. Treger: Ergebnisse internistischer und chirurgischer Behandlung der essentiellen Hypertonie.
Ann. Surg. 128 (1948), 770

- Denk, W.: Über die chirurgische Behandlung der Hypertonie.
Wien. Klin. Wschr. II (1940), 827
- Derra, E.: Operative Behandlung der essentiellen Hypertonie.
Langenb. Arch. u. Dtsch. Z. Chir. 262 (1949), 225
- Dickmann, G. H., Kaplan, A. D., A. A. Veppo: Unsere Erfahrungen mit der chirurgischen Behandlung des arteriellen Hochdrucks.
Ann. Neurochir. (Parag.) (1956), 17
- Etienne-Martin, P.: Der arterielle Dauerhochdruck und seine Therapie.
Indikationen zu neuroendokrinen Eingriffen.
Paris: G. Doin & Cie. 1951
- Etienne-Martin, P.: Statistische Untersuchung nach 46 Hochdruckoperationen.
Sem. Hop. (1951), 3615
- Evans, J. A., C. C. Bartels: Ergebnisse der hohen dorsolumbalen Sympathektomie bei Hypertonie. Ann. Int. Med. 30 (1949), 307
- Evans, H.: Hochdruck.
Ann. Roy. Coll. Surg. 6 (1950), 143
- Evelyn, K. A., F. Alexander, S. R. Cooper: Wirkung der Sympathektomie auf den Blutdruck bei Hypertonie. J. Am. Med. Assoc. 140 (1949), 592
- Fischberg, A. M.: Sympathektomie bei essentieller Hypertonie.
J. Am. Med. Assoc. 137 (1948), 670
- Flothow, P. G.: Die chirurgische Behandlung der essentiellen Hypertonie.
Am. J. Surg. 44 (1939), 535
- Fontaine, R.: Die chirurgische Behandlung des Hochdrucks.
II. Österr. Ärztetag, Salzburg Sept. 1948
- Fontaine, R.: Einige Indikationen der Sympathikuschirurgie.
Strasb. Med. 1 (1950), 75 u. 345
- Fontaine, R., V. Chardon: Die chirurgische Behandlung des arteriellen Hochdrucks. Helvet. Med. Acta 18 (1951), 342
- Fontaine, R., V. Chardon: Ergebnisse der chirurgischen Behandlung des arteriellen Dauerhochdrucks nach 117 eigenen Operationen.
Zbl. Chir. 78 (1953), 1169
- Fowler, E. F., G. de Takats: Nebenwirkungen und Komplikationen der Sympathektomie bei Behandlung des Hochdrucks.
Arch. Surg. 59 (1949), 1213
- Froehlich, F., F. Stephan, Ch. Froehlich: Versuche das Magengeschwür mit Splanchnikektomie und Resektion der beiden ersten sympathischen Lumbalganglien zu behandeln. Presse Med. II (1942), 665
- Goethals-Borin, J.: Die Entnervung des Magens und Duodenums vom sympathischen System bei Ulcus ventriculi und duodeni. Physiologische Grundlagen, Technik und Resultate. Acta Gastroenterol. Belg. Suppl. (1949), 185

- Grienstein, A.M., K.G. Terian, M.G. Ignatow, L.S. Soskin: Behandlung cerebraler Symptome der Hypertonie durch Operation am sympathischen Nervensystem. *Probl. Neurochir. (Moskau)* 1 (1950), 14
- Grimson, K.S.: Ergebnisse der Behandlung von Hypertonikern mit der totalen thorakalen und partiellen bis totalen lumbalen Sympathektomie, Splanchnikotomie und Entfernung des Ganglion coeliacum. *Ann. Surg.* 129 (1949), 850
- Grimson, K.S., E.S. Orgain, B. Anderson, G.J. d'Angelo: Totale thorakale und partielle bis totale lumbale Sympathektomie, Splanchnikotomie und coeliacale Ganglionektomie bei Hochdruck. *Ann. Surg.* 138 (1953), 532
- Guillaumat, L.: Wirkung der Sympathektomie nach Smithwick auf die durch arterielle Hypertonie bedingten neuroretinalen Veränderungen. *Klinische Bewertung von 40 Fällen. Sem. Hop.* (1952), 2277
- Hafkenschiel, J.M., W.T. Fitts jr.: Die chirurgische Behandlung der Hypertonie mit besonderer Berücksichtigung der Adrenalektomie und der Sympathektomie. *Trans. Am. Coll. Cardiol.* 5 (1955), 107
- Hammerström, S., P. Bechgaard: Die Prognose der Hypertonie. Vergleich zwischen 251 sympathektomierten und 435 konservativ behandelten Fällen. *Am. J. Med.* 8 (1950), 53
- Harland, J.C., F. d'Abreu: Lumbodorsale Sympathektomie bei schwerer Hypertension. Ein vorläufiger Überblick. *Brit. Med. J.* 4614 (1949), 1019
- Heilmeyer, L.: Lehrbuch der inneren Medizin.
II. Auflage. Springer-Verlag: Berlin-Göttingen-Heidelberg 1961
- Heinbecker, P.: Faktoren, die die chirurgische Behandlung der essentiellen Hypertonie beschränken. *Ann. Surg.* 126 (1947), 535
- Hendrick, J.W.: Ergebnisse chirurgischer Behandlung der essentiellen Hypertonie. *J. Int. Coll. Surg.* 24 (1955), 433
- Hightower jr., N.C., C.G. Morlock, W.M. Craig: Der Einfluß der Sympathektomie auf den Verlauf peptischer Ulcera. *Proc. Staff Meet. Mayo Clin.* 25 (1950), 634
- Hinton, J.W., J.W. Lord: Auswahl der Fälle für die thorakolumbale Sympathektomie. *Ann. Surg.* 127 (1948), 681
- Hoobler, S.W., J.T. Manning, W.G. Paine, S.G. McClellan, P.O. Helcher, H. Renfert jr., M.M. Peet, E.A. Kahn: Die Wirkung der Grenzstrangresektion auf den Blutdruck bei Hypertonie. *Circul. (New York)* 4 (1951), 173
- Jeffers, W.A., H.A. Zintel: Physiologische Probleme bei der chirurgischen Behandlung der Hypertonie. *Surg. Clin. N. Am.* (1955), 1629

- Job, C., R. Villinger: Die endoskopisch-transpleurale Sympathikotomie nach Kux beim Ulcus duodeni und ihre therapeutischen Ergebnisse. Dtsch. Med. Wschr. (1951), 734
- Joly, F., A. Mathivat, J.R. Sicot, L. Gerbaux, M. Touche: Die ausge-dehnten Sympathektomien beim essentiellen Hochdruck. Arch. Mal. Coeur 48 (1955), 245
- Junge, H.: Experimentelles und klinisches Verhalten des normalen und er-höhten Blutdruckes bei Durchtrennung der spinalen Vasomotorenbahn. Langenb. Arch. u. Dtsch. Z. Chir. 272 (1952), 212
- Kahn, E.A.: Zwanzigjährige Erfahrung mit der chirurgischen Behandlung der Hypertonie. New Engl. J. Med. 251 (1954), 633
- Kampmann, W.: Über die Ergebnisse der Splanchnikotomie beim Hochdruck. Dtsch. Arch. Klin. Med. 195 (1949), 166
- Keith, M.A., B. Woolf, A.R. Gilchrist: Die Ergebnisse der internen und chirurgischen Behandlung der essentiellen Hypertonie. Brit. Heart. J. 11 (1949), 287
- Learmonth, J.: Die Chirurgie des sympathischen Nervensystems. Lancet II (1950), 505
- Lecuire, J.: Technik der beidseitigen Splanchnikektomie auf mediastinalem Wege. J. de Chir. 57 (1941), 475
- Leriche, R.: Die chirurgische Behandlung des arteriellen Hochdruckes. Kombinierte Operation: Entfernung einer Nebenniere, Splanchnikus-exairese, Abtragung des thorakolumbalen Grenzstranges. Arch. Med. Belg. 95 (1942), 577
- Lium, R.: Ulcus und Diarrhoe nach Entfernung prävertebraler Ganglien bei Hunden. Surg. 9 (1941), 538
- Lockwood, R.M., G.A. Higgins: Perforiertes Duodenalulcus im Anschluß an bilaterale thorakolumbale Sympathektomien. Surg. 30 (1951), 862
- Mac Pherson, I., A.A. Fitzgerald-Peel: Auswirkung der dorsolumbalen Sympathektomie auf das Ulcus pepticum. Brit. Med. J. 4923 (1955), 1185
- Mandl, F.: Der praktische Arzt vor dem Problem der Chirurgie der Hoch-druckkrankheit. Wien. Med. Wschr. (1949), 610
- Mandl, F.: Neuere Ergebnisse der Hochdruckchirurgie. Wien. Klin. Wschr. (1952), 469
- Mandl, F., H. Mohelsky: Die transpleurale Hochdruckoperation. Chirurg 23 (1952), 417
- Mas, S.: Die Sympathektomie bei essentieller Hypertonie. Spätergebnisse. Rev. Argent. Cardiol. 22 (1955), 245

- Mason, S.C., H.M. Pollard: Ulcus pepticum nach Splanchnikektomie.
Bericht über 13 Fälle. Surg. 89 (1949), 271
- Mc Gregor, A.L.: Die chirurgische Behandlung der essentiellen Hypertonie.
Brit. J. Surg. 35 (1948), 281
- Miller, D.: Technische Gesichtspunkte bei der chirurgischen Behandlung
des Hochdruckes mit Ergebnissen von 50 Fällen.
Austral. N. Zeal. J. Surg. 20 (1951), 285
- Morrissey, D.M., V.S. Brockes, W.T. Cooke: Sympathektomie bei der
Behandlung des Hochdruckes. Bericht über 122 Fälle.
Lancet I (1953), 403
- Neuhof, H.: Ganglienentfernung und beidseitige teilweise Entfernung der
Nebennieren zur Behandlung schwerster Hochdruckfälle.
Ann. Surg. 128 (1948), 787
- Newcombe, C.P., Shucksmith, H.S., W.S. Suffern: Sympathektomie wegen
Hypertension. Nachbeobachtung von 212 Patienten.
Brit. Med. J. I (1959), 142
- Nissen, R.: Chirurgische Möglichkeiten in der Behandlung der Hypertonie.
Mschr. Psych. 117 (1949), 316
- Oberhelman jr., H.A., E.R. Woodward, C.A. Smith, L.R. Dragstedt:
Die Wirkung der Sympathektomie auf die Magensekretion bei Hunden mit
Fistelmägen. Am. J. Physiol. 166 (1951), 679
- Olivecrona, : Chirurgische Behandlung der essentiellen Hypertonie.
Nord. Med. (1941), 735
- Paliard, F., P. Etienne-Martin: Chirurgische Behandlung bei maligner
arterieller Hypertonie. Resultate und Indikationen.
Presse Med. I (1939), 893
- Palumbo, L.T., H.H. Samberg, J.C. Hohf, E.T. Burke: Postoperative
Schweißfelder bei der thorakolumbalen Sympathektomie und Splanchnik-
ektomie. Arch. of Neur. 63 (1950), 569
- Peet, M.M., W.W. Woods, S. Braden: Die chirurgische Behandlung des
Hochdruckes. Ergebnisse von 350 Fällen bei Behandlung mit beidseitiger
supradiaphragmatischer Splanchnikusausschneidung und Entfernung der
unteren Dorsalganglien des Sympathikus.
J. Am. Med. Assoc. 115 (1940), 1875
- Peet, M.M.: Der Hochdruck und seine chirurgische Behandlung durch die
beidseitige supradiaphragmatische Splanchnikusresektion.
Am. J. Surg. 75 (1948), 48
- Pende, N.: Meine chirurgische Behandlungsmethode der essentiellen Hyper-
tonie. Dtsch. Med. Wschr. I (1939), 599

- Penfield, W., W.Cone: Chirurgische Behandlung des arteriellen Hochdrucks. *Un.Med.Canad.* 67 (1938), 1154
- Penick jr., R.M.: Würdigung der Behandlung der essentiellen Hypertonie durch Sympathektomie. *Ann.Surg.* 129 (1949), 872
- Persike, E.C., R.W.Lippmann, T.Addis, F.L.Leichert, V.Richards: Chirurgische Behandlung der hypertonen Komplikationen bei fortgeschrittenen. *Arch.Int.Med.* 83 (1949), 348.
- Pfeffer, K.H.: Störungen der Kreislau ffunktion nach Sympathektomie bei arteriosklerotischen Hypertonikern. *Z.Kreislau ff.* 39 (1950), 465
- Pfeffer, K.H., H.Nieth, H.Schneider: Über die Lebenserwartung chirurgisch und konservativ behandelter Hypertoniker. *Dtsch.Med.Wschr.* (1955), 956
- Platt, R., S.W.Stanbury: Sympathektomie bei Hochdruck. *Lancet I* (1950), 651
- Poppen, J.L.: Ausgedehnte thorakolumbale Sympathektomie bei Hypertonie. *Surg.* 84 (1947), 1117
- Ray, B.S., A.D.Console: Ergebnisse der totalen Sympathektomie. *Ann.Surg.* 130 (1949), 652
- Reichert, F.L., V.Richards, E.Holman, A.L.Bloomfield, T.Addis, D.A. Rystand, J.K.Lewis: Medizinische und chirurgische Behandlung des Hochdrucks. *Ann.Surg.* 129 (1949), 349
- Rieder, W.: Zur chirurgischen Behandlung der Hypertonie. *Chirurg* 21 (1950), 10
- Selkowskij, P.L.: Die chirurgische Behandlung der Hypertonie. *Chirurgija* 1 (1950), 10
- Selkowskij, P.L., N.J.Timowjewa: Einige Probleme der chirurgischen Behandlung der Hypertonie. *Klin.Med.* 28 (1950), 39
- Shafer, P.W., C.F.Kittle: Beziehungen des autonomen Nervensystems zur Magensekretion mit besonderer Berücksichtigung des Sympathikus. *Surg.* 29 (1951), 1
- Shenkin, H.A., J.H.Hafkenschiel, S.S.Kety: Wirkung der Sympathektomie bei Hypertonikern auf die cerebrale Durchblutung.
- Shumacker jr., H.B.: Transpleuraler und extraperitonealer Zugang zur ausgedehnten Sympathektomie und Splanchniektomie. *Surg.* 91 (1950), 711
- Simeone, F.A., O.Ramirez: Einige physiologische Wirkungen der lumbalen Sympathektomie beim Hochdruck. *Surg.* 28 (1950), 282
- Smithwick, R.H.: Chirurgie des autonomen Nervensystems. *New Engl.J.Med.* 240 (1949), 543
- Smithwick, R.H.: Die hypertensive Herzgefäßkrankheit. Wirkung der thorakolumbalen Sympathektomie auf Mortalität und Überlebensdauer. *J.Am.Med.Assoc.* 147 (1951), 1611

- Smithwick, R.H., J.E. Thompson: Splanchnikusresektion bei essentiellern Hochdruck. Ergebnisse bei 1266 Fällen.
J. Am. Med. Assoc. 152 (1953), 1501
- Steinmann, B.: Sympathektomie und Ulcus pepticum.
Schweiz. Med. Wschr. (1950), 695
- Stock, F.E.: Chirurgische Behandlung der Hypertonie.
Ann. Roy. Coll. Surg. 3 (1948), 306
- Streiff, E.B.: Die Bedeutung der Untersuchung des Augenhintergrundes für die Indikation einer chirurgischen Behandlung der arteriellen Hypertonie.
Bull. Schweiz. Akad. Med. Wiss. 3/4 (1951), 267
- Takats, G. de: Ursachen der Versager bei der chirurgischen Behandlung des Hochdrucks. Angiol. 1 (1950), 457
- Thompson, J.E., R.H. Smithwick: Chirurgische Maßnahmen bei der Hypertonie.
Geriatr. 8 (1953), 611
- Tönnis, W., W. Schiefer: Indikation zur operativen Behandlung der essentiellen Hypertonie. Ärztl. Wschr. (1951), 180
- Torre, J.M., R. Villareal: Röntgenologische Veränderungen am Magen-Darmtrakt bei einem Patienten im Anschluß an die Smithwick'sche Operation.
Gastroent. 10 (1948), 543
- Wertheimer, P., J. Lecuire, M. Meunier: Technik der thorakolumbalen Sympathektomie auf transpleuralem Wege. J. Int. Chir. 10 (1950), 51
- Wetterer, W.: Zur Topographie der subdiaphragmatischen retroperitonealen Splanchnicotomie. Arch. Klin. Chir. 202 (1941), 171
- White, J.C., R.H. Smithwick: The autonomic nervous system.
H. Kimpton: London 1944
- Whitelaw, G.P., R.H. Smithwick: Wirkung der ausgedehnten Sympathektomie auf die Höhe und das Ansprechen des Blutdruckes. Angiol. 2 (1951), 157
- Wolferth, C.C., W.T. Fitts, W.A. Jeffers, A.M. Sellers: Die Bedeutung der Adrenalektomie in der Behandlung der schweren arteriellen Hypertonie.
Bull. New York Acad. Med. 33 (1957), 151
- Woods, W.W.: Die chirurgische Behandlung des Hochdrucks.
Ann. Surg. 113 (1941), 1072
- Zenker, R., H.H. Löhr: Die Ergebnisse der supradiaphragmatischen Grenzstrang- und Splanchnikusresektion nach Peet beim Hochdruck. Klin. Wschr. (1948), 170
- Zintel, H.A., J.A. Mackie, W.A. Jeffers, C.C. Wolferth, A.G. Hills, A.M. Sellers, J.A. Hafkenschiel: Kombination von Adrenalektomie und Sympathektomie bei der Behandlung von Patienten mit essentieller Hypertonie.
Surg. 34. (1953), 438

E. OPERATIVE EINGRIFFE AM BAUCHGRENZSTRANG

Der lumbale Grenzstrang liegt hinter der Aorta abdominalis zwischen dem M. psoas und der anterolateralen Wirbelkörperfläche und setzt sich jederseits aus 4 - 6 Ganglien zusammen. Die sympathische Versorgung peripherer Arterien erfolgt über die periarteriellen Plexus und postganglionär über die grauen Rr. communicantes, die den Spinalnerven segmentweise zugeordnet sind; die Schmerzleitung von den peripheren Arterien läuft über die hinteren Wurzeln. Die Funktion des sympathischen Nervensystems besteht in Gefäßverengung und Schweißproduktion (WHITE und SMITHWICK, 1944). Die Operationen am lumbalen Grenzstrang wurden bei Durchblutungsstörungen an den unteren Extremitäten angewandt. Ziel der lumbalen Sympathektomien bei peripheren Gefäßerkrankungen ist die Beseitigung von Vasospasmen und Förderung der Kollateralenbildung (BLOCK, 1947; PALUMBO et al., 1957), die Beseitigung trophischer Störungen, Verlängerung der beschwerdefreien Gehstrecke und bei erforderlicher Amputation distale Hinausschiebung der Amputationshöhe. DETERLING JR. und ESSEX (1949) fanden nach experimenteller Sympathektomie Hauttemperaturanstieg, arterielle Durchblutungssteigerung um 40 %, Überempfindlichkeit auf Adrenalin und Herabsetzung des peripheren Gefäßwiderstandes. SHUMACKER JR. und STOKES (1950) berichten nach experimenteller Unterbindung der A. iliaca bzw. femoralis und Ischiadicus-durchschneidung raschere Rückbildung ischämischer Erscheinungen nach Sympathektomie. SCHÖNBACH (1959) berichtet nach experimenteller Sympathektomie Zunahme der Gefäßweite im mittleren Druckbereich um das Doppelte, 4 Wochen lang Überempfindlichkeit der Gefäße gegenüber Adrenalin, Verlust der Semipermeabilität der Gefäßwände, teilweise ödematöse Verquellung der Gefäßwände und sklerotische Veränderungen an denselben im Sinne einer Endangiitis obliterans. Experimentelle Kollateralenerweiterung nach Sympathektomie berichten auch LONGLAND (1953), KOLESNIKOW (1960), RIEDER (1949).

Die Indikation zur Operation wird unter den folgenden Voraussetzungen gestellt: Schmerzen, Veränderungen der Hautfarbe, Hauttemperaturunterschiede, Schwinden peripherer Pulse, Ödeme, Nekrosen, Gangrän (BLOCK, 1947), 2 - 30° Temperaturanstieg nach Sympathikusblockade (SUNDER-PLASSMANN, 1941; GOVAERTS u. HOFFMANN, 1950; RIEDER, 1939); ausbleibende Demarkation nach Erfrierungen (ROSENAUER, 1950), bei Gangrän und anschließender Amputation (JULIAN u. SHABART, 1950), nur in den Stadien II und III (s. weiter unten) (JUDMAIER, 1958; KEKWICK u. BOYD, 1951), bei beginnender oberflächlicher Nekrose, weniger bei Claudicatio intermittens

(GILLESPIE, 1960). GOETZ (1950) verlangt die Prüfung des Kollateralkreislaufes, da bei ungenügender Entwicklung desselben die Sympathektomie den Verlust der Extremität beschleunigt. Weitere Indikationen zur Operation sind nach Mitteilungen in der Literatur: Distale Arterienobliterationen oder wenn rekonstruktive Eingriffe nicht in Frage kommen oder zur Unterstützung letzterer (CRAWFORD et al., 1959; LAUFMAN, 1960), Verschlüsse in Höhe der A. femoralis oder der poplitea (DE TAKATS, 1951), bei Zehenulcus vor der Amputation (ABRAMSON et al., 1959), bei Endangiitis obliterans und der generalisierten Form der Arteriosklerose mit fehlender distaler Gefäßzeichnung im Arteriogramm und bei angiospastischen Gefäßerkrankungen (FLOTTE, 1959), bei noch erweiterungsfähigen Gefäßen im Arteriogramm (BITTNER, 1960), bei Gangrän und Claudicatio intermittens prophylaktisch, wenn die andere Seite bereits amputiert worden ist, geringen Ulcerationen und starken Schmerzen (SMITH et al., 1952), wenn direkte Eingriffe an den Gefäßen nicht in Frage kommen (ROBB et al., 1958).

Nach HENSEL (1955), MAY (1961), STEIN et al. (1948), ZETTLER (1961) wird nur die Hautdurchblutung sympathisch gesteuert, die Muskeldurchblutung ist eine Funktion des Stoffwechsels.

Als Kontraindikationen zur Operation werden in der Literatur angeführt: Coronare (Cardiale), cerebrale, renale Beteiligung, tiefe Gangrän und fortschreitende Thrombose und auch Ruheschmerz (KIRTLEY et al., 1953; KIRSCHNER, 1951; EDWARDS, 1957), alleinige Claudicatio intermittens ohne trophische Hautveränderungen, da die Durchblutungssteigerung nach 4 - 6 Wochen auf den Ausgangswert zurückgeht und die Muskeldurchblutung wenig oder gar nicht beeinflußt wird (ABRAMSON et al., 1959), beginnende Gangrän (GOTTLOB, 1954).

Die präoperativen Tests werden von der Mehrzahl der Autoren als nicht zuverlässig angesehen, dies gilt für die Lumbalanästhesie (GOTTLOB, 1952; MAY, 1961; MANDL, 1951; KLOSTERMEYER, 1941; KIRTLEY et al., 1953; COHEN, 1953; MADDEN, 1952) und auch für Hauttemperaturmessung und Oscillometrie ADLER, 1942; COHEN, 1953). Nur PAMPANINI (1955) bewertet Oscillogramm und Hauttemperaturbestimmung günstig als präoperative Tests.

I. DURCHBLUTUNGSSTÖRUNGEN AN DEN UNTEREN EXTREMITÄTEN

Es wurden 105 eigene Patienten mit Durchblutungsstörungen an den unteren Extremitäten (Endangiitis obliterans, Arteriosklerose, posttraumatische Durchblutungsstörungen, Erfrierungen) operiert.

In Anlehnung an LERICHE und FONTAINE (zit. nach BLOCK, 1957) und DENK (1961) erfolgt eine Einteilung der Durchblutungsstörungen in 4 Stadien:

- | | |
|---------------|---|
| Stadium I - | Kältegefühl, Verfärbungen, leichte Ermüdbarkeit in den unteren Extremitäten nach Belastung. |
| Stadium II - | Allgemeinsymptome wie unter Stadium I. Claudicatio intermittens. |
| Stadium III - | Allgemeinsymptome wie unter Stadium I. Ruheschmerz, ausgedehnte trophische Störungen, Fußpulse nicht tastbar. |
| Stadium IV - | Symptome der Stadien I - III. Fortschreitende Nekrose oder Gangrän. |

Präoperativ wurde bei den eigenen Patienten eine Periduralanästhesie (PA) oder eine Lumbalanästhesie (LA) durchgeführt und danach die subjektive Besserung bewertet, objektiv in einigen Fällen der Hauttemperaturanstieg gemessen bzw. ein Oscillogramm aufgezeichnet. In wenigen Fällen wurde vor der Operation ein Femoralisarteriogramm (AG) durchgeführt. Bei günstigem Ergebnis dieser Voruntersuchungen wurde die Indikation zur Operation gestellt. Die Operation erfolgte in allen vier Stadien.

Es wurde die retroperitoneale lumbale Grenzstrangresektion nach WHITE und SMITHWICK (1944) angewandt: Seitenlagerung des Patienten. Schnitt von der 12. Rippe bis zum Darmbeinkamm. Durchtrennung des M. latissimus dorsi. Der M. obliquus externus wird nach vorn verdrängt. Eröffnung der Fascia lumbodorsalis. Der Grenzstrang wird an der anterolateralen Fläche des Wirbelkörper getastet. Ablösen des Peritoneums vom M. psoas und M. quadratus lumborum und Verdrängung nach vorn. Auf dem M. iliopsoas liegt der Grenzstrang frei. Resektion der entsprechenden Grenzstrangganglien. Schichtweiser Wundverschluß.

Nach JOHLIGE (1960) ist die hohe lumbale Sympathektomie indiziert, wenn die Kollateralen oberhalb des Adduktorenschlitzes beeinflußt werden sollen. Die Durchtrennung des lumbalen Grenzstranges oberhalb L₃ ist bei jungen Patienten indiziert, um sexuelle Störungen zu vermeiden und wenn ein großer Eingriff nicht in Frage kommt (ATLAS, 1940).

Von den 105 eigenen operierten Patienten ist 1 unmittelbar postoperativ verstorben:

S. M. m. 38 Jahre. Vor 8 Jahren Erfrierungen III. Grades am linken Fuß. Seit einigen Wochen Gangrän am linken Fuß, Unterschenkelamputation links. Durchblutungsstörungen IV. Grades. PA positiv. Mai 1949 lumbale Sympathektomie links. Exitus letalis 4 Tage nach der Operation.

Tabelle 1

Ergebnisse von 42 nicht mehr zu ermittelnden Patienten

STADIUM I	STADIUM II
<u>kein Fall</u>	<u>18 Fälle</u> Alter: 28 - 68 Jahre Symptome seit: 6 Mon. - 9 Jahren Diagnose: 11 Endangiitis obliterans 4 Arteriosklerose 2 posttraumat. Durchblst. 1 Erfrierung II. Grades AG: 4 Femoralisobliteration 7 Femoralisstenose PA: 10 pos. Operationen: 10 L ₂ - L ₅ eins. 8 L ₂ - L ₄ bds. <u>Ergebnisse</u> 11 gebessert (6 Endang., 4 Arterioskler., 1 Erfrierung) 1 unverändert (posttraum. Dblstör.) (Befund unmittelbar nach d. Op.) 1 gebessert (Endangiitis oblit.) 3 unverändert (Endang. oblit.) 2 verschlechtert (Endang. u. posttraum. Dblstörg.) (Befund 2 Mon. bis 5 Jahre nach der Operation)

STADIUM III	STADIUM IV
<u>15 Fälle</u> Alter: 15 - 63 Jahre Symptome seit: 8 Mon. - 10 Jahren Diagnose: 9 Endang. oblit. 2 Arteriosklerose 1 traumat. Nervenläsion 1 Erfrierung II. Grades 1 Zust. nach Meningocelop. 1 Ulcus cruris varicos. AG: 7 Femoralisobliteration 3 Femoralisstenosen PA: 7 pos. Operationen: 8 L ₂ - L ₅ eins. 7 L ₂ - L ₅ bds. <u>Ergebnisse</u> 5 gebessert (4 Endang., 1 Ulcus cruris) 4 unverändert (2 Endang., 1 Erfr. II. Grad., 1 Meningocelenop.) 1 verschlechtert (Endangiitis) (Befund unmittelb. nach d. Op.) 5 unverändert (2 Endang., 2 Arteriosklerose, 1 Ischiadicusverletzg.) (Befund 10 Monate - 7 Jahre nach der Operation)	<u>9 Fälle</u> Alter: 23 - 65 Jahre Symptome seit: 1 - 14 Jahren Diagnose: 3 Endang. oblit. 1 Arteriosklerose 1 diabet. Gangrän 1 Caudaschädigung 1 Ischiadicusverletzung 1 Erfrierung II. Grades AG: 1 Femoralisobliteration 1 Femoralisstenose 1 Popliteaobliteration PA: 3 pos. Operationen: 6 L ₂ - L ₅ eins. 3 L ₃ - L ₅ bds. <u>Ergebnisse</u> 3 gebessert (1 Endang., 1 Caudaschädig., 1 Ischiadicusverletzg.) 2 verschlechtert (1 diabet. Gangrän, 1 Arteriosklerose) (Befund unmittelbar nach der Operation) 1 unverändert (Ischiadicusverletzg.) 3 verschlechtert (2 Endang., 1 Erfrierung II. Grades) (Befund 14 Tage - 5 Jahre nach der Operation)

Tabelle 2

Ergebnisse von 44 Patienten mit Beantwortung eines Fragebogens

STADIUM I	STADIUM II
<u>kein Fall</u>	16 Fälle Alter: 28 - 64 Jahre Symptome seit: 6 Wochen - 15 Jahren Diagnose: 12 Endangiit. oblit. 4 Arteriosklerose AG: 4 Femoralisstenose 5 Femoralisobliteration 1 Popliteaobliteration PA: 7 pos. LA: 1 pos. Operationen: 13 L₃ - L₅ eins. 3 L₃ - L₅ bds. <u>Ergebnisse</u> 2 gebessert (1 Endang., 1 Arterio- sklerose) 10 unverändert (7 Endang., 3 Arte- riosklerosen) 4 verschlechtert (Endangiitis) (Befund unmittelb. pop. bis 16 Jahre nach der Operation) (2 mal Unterschenkelamput. 3 Mon. bis 2 Jahre pop.; 6 Pat. sind 5 bis 10 Jahre pop. verstorben; 1 vorüber- geh. Besserg. von 5 Jahren)
STADIUM III	STADIUM IV
14 Fälle Alter: 18 - 59 Jahre Symptome seit: 4 Wochen - 6 Jahr. Diagnose: 9 Endangiit. oblit. 5 Arteriosklerose	14 Fälle Alter: 28 - 65 Jahre Symptome seit: 6 Mon. - 14 Jahren Diagnose: 11 Endangiit. oblit. 3 Arteriosklerose

AG: 6 Femoralisobliteration 3 Femoralisstenose PA: 6 pos. LA: 1 pos. Operationen: 8 L ₂ - L ₅ eins. 5 L ₂ - L ₅ bds. 1 periart. Sy. Fem. <u>Ergebnisse</u> 3 gebessert (2 Endang., 1 Arteriosklerose) 8 unverändert (4 Endang., 4 Arteriosklerose) 3 verschlechtert (Endang.) (Befund 1 - 13 Jahre pop.) (2 Oberschenkelamp.; 1 mal 3 Jahr. vorübergeh. Besserg.; 4 verstorben)	AG: 3 Femoralisobliteration 1 Femoralisstenose 1 Tibialisobliteration 3 Iliacaobliteration 1 Popliteaobliteration PA: 6 pos. Operationen: 11 L ₂ - L ₅ eins. 3 L ₃ - L ₅ bds. <u>Ergebnisse</u> 2 gebessert (Endang. bei Femoralis- bzw. Tibialisoblit.) 2 unverändert (Endang.) 10 verschlechtert (7 Endang., 3 Arteriosklerose) (Befund unmittelb. pop. - 15 Jahre pop.) (9 Oberschenkelamp.; 1 mal 1,5 Jahr. vorübergeh. Besserg.; 5 verst.)
---	--

Tabelle 3

Ergebnisse von 18 Patienten, die zur Nachuntersuchung erschienen

STADIUM II	STADIUM III
<u>10 Fälle</u> Alter: 35 - 60 Jahre Symptome seit: 6 Wochen - 6 Jahren Diagnose: 7 Endangiit. oblit. 1 Arteriosklerose 1 posttraumat. Dblstör. 1 Leriche-Syndrom AG: 1 Femoralisstenose 4 Femoralisobliterat. 1 Iliacaverschluß PA: 8 pos.	<u>8 Fälle</u> Alter: 27 - 55 Jahre Symptome seit: 6 Mon. - 8 Jahren Diagnose: 3 Endangiit. oblit. 1 Arteriosklerose 3 posttraumat. Dblstör. 1 Conus-Caudaschädigung AG: 1 Femoralisstenose 1 Femoralisobliterat. 1 Tibialisobliteration PA: 5 pos. Operationen: 5 L ₄ - L ₅ eins. 3 L ₃ - L ₅ bds.

Operationen: 8 L ₃ - L ₅ eins. 1 L ₃ - L ₄ bds. 1 L ₃ - L ₅ links + periart. Sy. A. il. + Thrombendarteri- ekt.	<u>Ergebnisse</u> 3 gebessert (1 Endang., 1 posttraumat. Dblstör., 1 Caudaschädig.) 4 unverändert (2 Endang., 2 posttraumat. Dblstör.) 1 verschlechtert (Arteriosklerose) (Befund 9 - 14 Jahre nach d. Op.) (1 Oberschenkelamp.; 4 mal vorübergeh. Besserg. von 6 Mon. bis 3 Jahre nach d. Operation)
<u>Ergebnisse</u> 3 gebessert (1 Endang., 1 Arteriosklerose, 1 Leriche-Syndrom) 6 unverändert (5 Endang., 1 posttraumat. Dblstör.) 1 verschlechtert (Endang.) (Befund 2 bis 11 Jahre nach der Operation) (1 mal vorübergeh. Besserg. von 1 Jahr)	

Von anderen Autoren werden folgende Ergebnisse berichtet: BLOCK (1957) nach Resektion von D₁₂ - L₄ bei 120 Fällen 70 % gebessert, 20 % unverändert, 10 % verschlechtert; KRAFFT (1956) nach Grenzstrangblockade mit Novocain von 54 Fällen nach 9 Jahren 69 % gebessert; GOTTLOB (1952) nach lumbaler Sympathektomie von 150 Fällen 38 gebessert; RUBERTI et al. (1960) nach lumbaler Sympathektomie von 26 Fällen 12 gebessert, 14 verschlechtert; ORLOW und BATYNGA (1954) nach lumbaler Sympathektomie von 54 Fällen 17 beschwerdefrei, Claudicatio intermittens 28 mal gebessert, sexuelle Funktion 7 mal geschwächt, 3 mal angeregt; YEAGER et al. (1955) nach Resektion von L₁ - L₄ bei 396 Patienten eine Operationsmortalität von 2,7 %, 60,8 % gebessert, 39,2 % unverändert, 24,7 % Nachamputationen, Ejakulationsstörungen bei bilateraler Resektion von L₁; WANKE (1959) bei Arteriosklerose in 50 % Nekroseheilungen und in 13,9 % Frühamputationen, bei Endangiitis obliterans 14 % Amputationen und 25 % Mortalität, in 45 % Besserung der Claudicatio intermittens; VOLKOW (1954) von 75 Fällen 57 gebessert, 15 unverändert, 3 verschlechtert; UFFREDUZZI und BIANCALANA (1940) bei Resektion von L₂ - L₄ 65 % gebessert, 25 % unverändert, 10 % Amputationen; STEFANICS et al. (1954) bei 80 Fällen in 41,9 % Besserung der Gangrän, in 66,6 % Besserung der Claudicatio intermittens, in 65 % Besserung des Ruheschmerzes, 14 Patienten sind verstorben (keine Zeitraumberangabe); NELSON und TRIMBLE (1956) fanden bei 192 Patienten 1,2 % Ope-

rationsmortalität, 74 % unverändert; TROTMAN und KELLY (1963) fanden experimentell in 27 % sofortige Durchblutungssteigerung, die nach 9 Wochen nicht mehr nachweisbar war; TANTINI und BAGGIO (1941) nach Novocain-blockade bei 36 Fällen mit Erfrierungen 92 % gebessert, 8 % unverändert und geringe Übereinstimmung der Oscillogramme mit den klinischen Ergebnissen; ZIFFREN (1957) beste Erfolge bei hochsitzenden Verschlüssen, 1 - 3 % Operationsmortalität, bei bilateraler Resektion von L₁ in 30 % Ejakulationsstörungen; PÄSSLER (1954) sah bei 88 Fällen in Stadium II 84 % gebessert, in Stadium III 75 % gebessert, in Stadium IV 75 % gebessert, 25 % Spätamputationen, 33 % in 1 - 7 Jahren verstorben; PALUMBO et al. (1957) von 275 Fällen 88 % gebessert, 12 % unverändert; OSTROWE (1955) bei 53 Fällen arteriosklerotischer Gangrän günstige Wirkung auf die Amputationshöhe; ORBAN (1961) berichtet von 12 Fällen Endangiitis 10 gebessert, 2 verschlechtert; MONTORSI et al. (1958) von 52 Fällen 37 gebessert, 15 verschlechtert; ROSOLLECK (1951) von 26 Fällen 2 gebessert; ROBERTSON (1958) von 62 Arteriosklerotikern 50 - 66 % gebessert, von 62 Endangiitikern 50 % gebessert; PRATT (1955) bei 309 Fällen 3 % Operationsmortalität, 80 % Besserung; PIERI (1940) von 17 Endangiitikern 3 während der Operation verstorben, 5 wurden 1 - 4 Jahre postoperativ gebessert, 1 blieb unverändert, 4 verschlechtert, 4 später verstorben; LUKE (1957) bei 17 Fällen waren die Ergebnisse bei Popliteaverschluß günstiger als bei Femoralisverschluß; LERICHE und FONTAINE (1939) von 120 Fällen 73 % Besserung; KRAFFT-KINZ (1959) von 71 Fällen günstige Wirkung auf die Amputationshöhe, in 45 bis 81 % Ruheschmerz gebessert, in 28 bis 60 % Claudicatio intermittens gebessert; KLOSTERMEYER (1941) von 20 Fällen 10 gebessert, 9 verschlechtert; KIRTLEY et al. (1953) von 22 Endangiitikern 82 % gebessert, von 100 Arteriosklerotikern 66 % gebessert; JULIAN und SHABART (1950) bei 74 Fällen Claudicatio intermittens in 49 - 60 % gebessert, in 60 % Ruheschmerz gebessert; JUDMAIER (1958) von 18 Fällen 62 % gebessert; IGNATOW und TERIAN (1950) von 256 Fällen bei Gangrän Demarkation beschleunigt und Amputation nach peripher verschoben; HOLMBERG (1950) bei 35 Fällen Kältegefühl besser beeinflußt als Claudicatio intermittens; HOHF et al. (1954) bevorzugen die tiefe lumbale Sympathektomie wegen besserer Ergebnisse im Hinblick auf die Amputationshöhe; HOFFMANN et al. (1950) von 82 % 1 - 2 % Operationsmortalität, 72 % gebessert, 28 % unverändert bis verschlechtert; HENDRICK und GUY (1952) von 38 Fällen 34 gebessert, 4 unverändert; HEINTZE (1954) von 21 Fällen 9 gebessert, 4 unverändert, 1 verschlechtert, 7 amputiert; HALLEN (1954) von 15 Fällen 7 verschlechtert; GOVAERTS (1941) von 32 Fällen 2 Operationsmortalität, 5 verschlech-

tert; GERBER (1950) von 33 Fällen 22 gebessert, 11 verschlechtert, 2 mal paradoxe Gangrän beobachtet; FRYMARK und SULLIVAN (1953) bei 79 Fällen in 39 % Ruheschmerz gebessert, in 76 % Kältegefühl, in 52 % Ulcera, 60 % gebessert, 40 % unverändert; PHILIPPIDES (1942) bei 23 Fällen von *Ulcus cruris varicosum* durch Novocainblockade 22 gebessert; bei Zirkulationsstörungen nach traumatischen Nervenlähmungen fand LEHNER (1960) gute Ergebnisse; beim Leriche-Syndrom fand BENEDINI (1950) die Amputation in 3 Fällen nicht vermeidbar; günstige Ergebnisse hinsichtlich trophischer Störungen, Schmerzen und der Amputation bei Durchblutungsstörungen nach Erfrierungen berichten STRICKER und BUCK (1940), SOUPAULT und ORSON (1940), SIMON und FILHOULAUD (1940), SCHEIDERBAUER (1947), PHILOPOWICZ (1941), MALLET-GUY und LIEFFRING (1940), MALAN (1941), KRONTRIS (1947), GRECO (1941); HAXTON (1949) bei 23 Fällen *Claudicatio intermittens* in 100 % gebessert, *Ulcera cruris* in 40 % gebessert; ATLAS (1953) bei 123 Fällen spontane Entwicklung kollateraler Zirkulation; BERNT und LINDEMANN (1961) von 37 Endangiitikern 23 gebessert, 33 % nachamputiert, hauptsächlich Mehrdurchblutung der Haut bei unzureichender Durchblutung der Muskulatur; WHITE und SMITHWICK (1944) Herabsetzung des Prozentsatzes größerer Amputationen; EDWARDS (1957) bei 100 Fällen in 75 % *Claudicatio intermittens* gebessert, 65 % lebten noch nach 5 Jahren, ungünstige Ergebnisse bei diabetischen Durchblutungsstörungen; BOLCEK (1939) von 26 Fällen bei periarterieller Sympathektomie 25 unverändert; COLLIER et al. (1949) bei 63 Fällen 1,6 % Operationsmortalität, in 77,5 % Schmerzen gebessert, in 71,1 % Kältegefühl gebessert, in 87 % *Claudicatio* gebessert, in 57,5 % *Ulcera* gebessert, in 70 % Gangrän aufgehoben; BERRY et al. (1955) bei 275 Patienten 34 % gebessert, 40 % Nachamputationen, schlechte Ergebnisse bei diabetischen Durchblutungsstörungen; FRUMINA (1950) von 17 Fällen 16 Amputationen; FONTAINE et al. (1953) bei Obliteration der A. femoralis und der A. poplitea 60 % gebessert, bei Iliacaverschluß 22 % gebessert, bei gleichem klinischem Stadium und anatomischer Lokalisation sind die Erfolge bei Thrombangiitis besser als bei Arteriosklerose (55 % Besserung gegenüber 39 % und 27 % Amputationen gegenüber 48 % (FONTAINE et al., 1954); FLOTTE (1959) bei 100 Fällen 2 % Operationsmortalität, 13 % starben später, 28 % Amputationen, 51 % *Claudicatio intermittens* gebessert, 33 % Ruheschmerz gebessert; GOTTLÖB (1954) fand bei 16 Fällen von Endangiitis und Arteriosklerose 50 % gebessert, 50 % unverändert; BITTNER (1961) berichtet 70 % Besserung nach 5 Jahren; SMITH et al. (1951) fanden die Grenzstrangresektion bei Gangrän erfolglos; ROBB et al. (1958) sahen bei Ulcerationen 18 % Besserung, 41 % Amputationen, 42 %

Mortalität in 3 Jahren, bei Claudicatio intermittens 64 % Besserung, 20 % Amputationen, 18 % Mortalität in 3 Jahren; MEYER-BURGDORF (1960) berichtet Schmerzeseitigung; MAY (1961) sieht die Hautdurchblutung auf Kosten der Muskeldurchblutung gesteigert, 20 % Ruheschmerz gebessert, Stillstand von Nekrosen und tiefere Amputationen; COHEN (1953) berichtet Erwärmung der Extremitäten, Eröffnung von Kollateralen, Vermeidung von Gangrän; SAPOVALOW (1949) fand von 75 Fällen 62 gebessert; SABANOW (1949) bei 40 Fällen Besserung von Durchblutung und Schmerzen; MESSINGER et al. (1949) fanden von 19 Fällen 18 gebessert, keine Amputationen, bei bilateraler Resektion von L₁ Erektions- und Ejakulationsstörungen.

Beim Leriche-Syndrom (Verschluß der Bifurkatio aortae (LERICHE, 1940 (zit. nach NOREL, 1943) fand CALLOW (1954) die Sympathektomie allein unzureichend; in Verbindung mit Arteriektomie und Thrombendarteriektomie werden bessere Ergebnisse berichtet (HEINZEN et al., 1954; ERSKINE et al., 1959; TATTONI u. EPPINGER, 1953). ROSENAUER (1950) berichtet Besserung von Erfrierungsschäden.

HESS et al. (1959) berichten Verminderung der Muskeldurchblutung nach Grenzstrangresektion. BLAIN und CAMPBELL (1949) sehen nur Kapillarenerweiterung und Schmerzimpulsblockierung.

ABRAMSON et al. (1959) sahen die initiale Durchblutungssteigerung nach einigen Wochen ohne Änderung der Muskeldurchblutung auf den Ausgangswert zurückkehren. SILBERT und ZAZEELA (1958) berichten bei 39 Fällen keinen Einfluß auf Lebenserwartung und Amputationsrate. SHEPHERD (1950) fand nach Sympathektomie lediglich Schmerzlinderung. Bei SCHÖRCHER (1942) wurden von 28 Patienten 13 gebessert, bei den anderen distale Verschiebung der Amputation. Bei MAVOR (1955) blieb die lumbale Sympathektomie in 54 Fällen ohne Wirkung. MARTORELLE et al. (1955) berichten bei 100 Fällen 12 % Amputationen. MALAN et al. (1954) sahen bei 97 Endangiitiken 56 % gebessert, 27,5 % unverändert, 7,5 % verschlechtert, bei 63 Arteriosklerosen 66,6 % gebessert, 20,7 % unverändert, 2,6 % verschlechtert; MANDL und FRITSCH (1954) fanden von 50 Fällen 30 gebessert; MACMAHON (1955) von 53 Fällen 43 gebessert, 7 verschlechtert, 3 verstorben.

II. ZUSAMMENFASSUNG

Bei den 105 eigenen operierten Fällen wurde in Übereinstimmung mit den meisten Mitteilungen in der Literatur eine Operationsmortalität von 1 % gefunden. In späteren Jahren sind abgesehen von 42 nicht mehr zu ermittelnden Patienten 15 (14 %) verstorben. Von 77 eigenen Patienten können die Operationsergebnisse ausgewertet werden: 14 gebessert = 20 % (Stadium II: 6 Patienten, Stadium III: 6 Patienten, Stadium IV: 2 Patienten; 8 Endangiitis obliterans, 3 Arteriosklerosen, 1 Leriche-Syndrom, 1 Conus-Caudaschädigung, 1 posttraumatische Durchblutungsstörung; Befund 2 Monate bis 12 Jahre nach der Operation), 39 unverändert = 50 % (Stadium II: 19 Patienten, Stadium III: 9 Patienten, Stadium IV: 3 Patienten; 25 Endangiitis obliterans, 9 Arteriosklerosen, 5 posttraumatische Durchblutungsstörungen; Befund 2 Monate - 16 Jahre nach der Operation), 24 verschlechtert = 30 % (Stadium II: 7 Patienten, Stadium III: 1 Patient, Stadium IV: 13 Patienten; 19 Endangiitis obliterans, 3 Arteriosklerosen, 1 posttraumatische Durchblutungsstörung, 1 Erfrierung II. Grades; Befund unmittelbar nach der Operation bis 13 Jahre nach der Operation).

Der Operationserfolg wurde nach der Wirkung auf die subjektiven Beschwerden (Spontanschmerz, Gehstrecke) und nach dem objektiven Befund (trophische Störungen, Hauttemperatur, Fußpulse) bestimmt. Insgesamt stehen 80 % unveränderte bis verschlechterte 20 % gebesserten Ergebnissen gegenüber, wobei 28 der 105 operierten Patienten nicht beurteilt werden können, da sie nach der Operation nicht wieder erfaßt wurden.

Die Ergebnisse bei den eigenen Patienten lassen keine Abhängigkeit des Operationserfolges vom Alter, vom Geschlecht, von der Dauer oder Schwere der Symptome, dem Ergebnis präoperativer Sympathikusblockade oder von der Ausdehnung der Operation erkennen.

Die eigenen Ergebnisse bei Endangiitis obliterans, Arteriosklerose oder posttraumatischen Durchblutungsstörungen unterscheiden sich nicht.

Es wurde keine Verringerung der Amputationsrate oder distale Verschiebung der Amputationshöhe gefunden.

Auf Grund der eigenen Ergebnisse kann die Sympathektomie bei peripheren Durchblutungsstörungen nicht mehr als indiziert angesehen werden.

Die Einzelsymptome der Durchblutungsstörungen bei 77 eigenen Patienten wurden folgendermaßen beeinflusst: Kältegefühl (48 Patienten: 7 mal gebessert, 29 mal unverändert, 12 mal verschlechtert), Verfärbungen (40 Patienten:

7 mal gebessert, 22 mal unverändert, 11 mal verschlechtert), Gehstrecke (67 Patienten: 11 mal gebessert, 34 mal unverändert, 22 mal verschlechtert), Ruheschmerz (25 Patienten: 2 mal gebessert, 16 unverändert, 7 verschlechtert), trophische Veränderungen (23 Patienten: 2 gebessert, 11 unverändert, 10 verschlechtert).

In der Literatur werden folgende Komplikationen der lumbalen Grenzstrangresektion mitgeteilt: Hyperästhesie an der Oberschenkelvorderseite (TRACY und COCKETT, 1957; PÄSSLER, 1955; MAY, 1961), Hyperhidrosis (TRACY und COCKETT, 1957), Störung der Sexualfunktion nach bilateraler Resektion von L₁ (MONTORSI et al., 1958), paradoxe Gangrän (MONTORSI et al., 1958), Wirbelosteomyelitis (BECKER, 1954; LAUR und KELLER, 1952; MAU, 1955), retroperitoneales Hämatom bzw. retroperitoneale Infektion (BECKER, 1954; GIESEKING, 1951; RITTER, 1950), Querschnittslähmung (BECKER, 1954; PANTER, 1953), Neuralgien (JELINEK und FRITSCH, 1955), intestinale Dysfunktion (BECKER, 1954).

Als Ursache der Versager der Operation werden in der Literatur folgende Angaben gemacht: Falsche Höhe des Eingriffes und anatomische Variationen des Grenzstranges (GOTTLOB, 1954), Regeneration und periphere Automatie des vegetativen Nervensystems (WENDE, 1953; WEESE, 1958), Funktionsübernahme durch andere Bahnen (SCHMITT, 1949), intermediäre bzw. Nebenganglien und anatomische Variationen (COHEN, 1953; HOFFERT, 1956; BRADLEY, 1951; KUNTZ und ALEXANDER, 1950; RANDALL et al., 1950; WACHS, 1952; VOSSCHULTE, 1952; RAY und CONSOLE, 1948; FAGARASANU, 1939; COWLEY und YEAGER, 1949; BUSCH, 1950).

Besonders eingehend besprochen wird in der Literatur die sogenannte paradoxe Gangrän. Bei den eigenen Patienten kam diese nie zur Beobachtung. Es werden folgende Ursachen für dieses Phänomen angenommen: Weitstellung arteriovenöser Anastomosen, wodurch das Blut von den Kapillaren abgehalten wird und unmittelbar in die Venen abfließt (POPOFF, 1934 (zit. nach TYLER und KAPLAN, 1957); BLAIN und CAMPBELL, 1949), durch eine Gerinnungsstörung (KLEITSCH und KEHNE (zit. nach TYLER und KAPLAN, 1957), durch Adrenalinüberempfindlichkeit (WOODHALL, 1952), durch eine RR-Senkung (KIRTLEY et al., 1953 (zit. nach TYLER und KAPLAN, 1957); MAY, 1961), durch Reizung der Ganglienkeette und vermehrte Vasokonstriktion (TYLER und KAPLAN, 1957), Vasodilatation und Ableitung in nicht von Gangrän betroffene Gliedmaßenabschnitte (BAFFES et al., 1959), durch vermehrten Stoffwechselbedarf des Gewebes nach der Sympathektomie (KONCZ,

1951), durch unzureichende Kollateralen (POPKIN, 1953), durch zu späte Operation bei zu weit fortgeschrittenem Krankheitsprozeß (MANDL, 1950; LERICHE, 1950).

BIBLIOGRAPHIE

- Abramson, D.L., P. Beaconsfield, W.S. Dye jr., J.H. Olwin: Periphere Gefäßkrankheiten. *Ind. Med. Surg.* 28 (1959), 398
- Adler, S.: Die chirurgische Behandlung der Thrombangiitis obliterans. *Orv. Közl* 3 (1942), 638
- Atlas, L.N.: Anatomische Betrachtungen über eine veränderte Form der lumbalen Sympathektomie. *Ann. Surg.* 111 (1940), 117
- Atlas, L.N.: Die Bildung des Kollateralkreislaufes am arteriosklerotischen Bein nach Sympathektomie. *Surg.* 33 (1953), 268
- Baffes, T.G., C. Norberg, S. Katopodis: Einige Probleme der Behandlung peripherer Arterienerkrankungen. *A.M.A. Arch. Surg.* 79 (1959), 52
- Becker, J.: Zur temporären Sympathikusausschaltung. *Dtsch. Med. Wschr.* (1954), 972
- Benedini, E.: Die obliterierende Thrombose der Aorta abdominalis und das Leriche-Syndrom. *Ann. Ital. Chir.* 27 (1950), 713
- Bernt, O., G. Lindemann: Über Behandlungsergebnisse peripherer Durchblutungsstörungen mit der lumbalen Sympathektomie. *Zbl. Chir.* 86 (1961), 1251
- Berry, R.E.L., T. Flotte, F.A. Collier: Kritische Beurteilung der lumbalen Sympathektomie bei peripheren arteriosklerotischen Gefäßerkrankungen. *Surg.* 37 (1955), 115
- Bittner, W.: Die Sympathektomie im Therapieplan arterieller Durchblutungsstörungen. *Med. Klin.* 21 (1961), 917
- Blain, A., K.N. Campbell: Lumbale Sympathektomie bei obliterierender Arteriosklerose. *Surg.* 25 (1949), 950
- Block, W.: Sympathikusblockade bei akuten Durchblutungsstörungen. *Chirurg* 17/18 (1947), 635
- Block, W.: Chirurgische Behandlungsmöglichkeiten bei der Arteriosklerose. *Dtsch. Med. J.* 8 (1957), 301
- Bolcek, L.: Klinische Erfahrungen mit der periarteriellen Resektion der Gefäßinnervatoren der A. femoralis bei Gangrän der unteren Extremität. *Bratisl. Lek. Listy* 19 (1939), 177
- Bradley, K.C.: Beobachtungen über die chirurgische Anatomie des thorakolumbalen sympathischen Systems. *Austral. N. Zeal. J. Surg.* 20 (1951), 272

- Busch, W.: Beitrag zur Anatomie und Topographie des lumbalen Grenzstranges. *Helvet. Chir. Acta* 17 (1950), 143
- Cahan, J.: Leriche-Syndrom. Resektion der Aortengabel. Ergebnisse nach 2,5 Jahren. *Acta Chir. Belg.* 52 (1953), 247
- Callow, A.D.: Schleichende Thrombose der Aorta. *Geriatr.* 9 (1954), 472
- Cohen, S.M.: Bedeutung der Sympathektomie für die peripheren Gefäßkrankheiten. *Ann. Roy. Coll. Surg.* 12 (1953), 96
- Coller, F.A., K.N. Campbell, B.M. Harris, R.E.L. Berry: Frühergebnisse der Sympathektomie bei fortgeschrittenen peripheren Gefäßkrankheiten. *Surg.* 26 (1949), 30
- Cowley, R.A., G.H. Yeager: Anatomische Beobachtungen über den lumbalen Grenzstrang. *Surg.* 25 (1949), 880
- Crawford, E.S., M.E. DeBakey, D.A. Cooley: Operationsmethoden bei arteriosklerotischen Verschlusskrankheiten auf Grund von Erfahrungen an 750 Patienten. *West. J. Surg.* 67 (1959), 25
- Denck, H.: Zur chirurgischen Behandlung peripherer Durchblutungsstörungen. *Aesthet. Med.* 10 (1961), 43
- Deterling jr., R.A., H.E. Essex: Untersuchungen über die periphere Zirkulation und die Überempfindlichkeit auf Epinephrin nach Sympathektomie. *Z. Mikr. Anatom. Forsch.* 38 (1949), 248
- Edwards, E.A.: Therapeutische Indikation bei peripherer Arteriosklerose. *New Engl. J. Med.* 256 (1957), 875
- Erskine, J.M., F.L. Gerbode, S.W. French III, R.M. Hood: Chirurgische Behandlung des thrombotischen Verschlusses der Aorta und der Iliacalarterien. Leriche-Syndrom. *A.M.A. Arch. Surg.* 79 (1959), 85
- Fagarasanu, I.: Anatomische Grundlagen für die Sympathikusresektion im lumbalen und sacralen Bereich. *Rev. Chir.* 42 (1939), 52
- Flotte, C.T.: Bewertung der lumbalen Sympathektomie. *Am. J. Card.* 4 (1959), 644
- Fontaine, R., R. Riveaux, M. Kim, R. Kieny: Die Ergebnisse der hyperämisierenden Operationen (lumbale Sympathektomie und Arteriektomie) bei chronischen Thrombosen der Extremitäten. *Rev. Chir.* 72 (1953), 204
- Fontaine, R., M. Kim, R. Kieny: Chirurgische Behandlung peripherer Durchblutungsstörungen. *Helv. Chir. Acta* 21 (1954), 499
- Frumina, D.N.: Probleme der symptomatischen Therapie der Endangiitis obliterans. *Chirurgia* 9 (1950), 49
- Frymark, W.B., J.M. Sullivan: Lumbale Sympathektomie bei peripheren arteriosklerotischen Durchblutungsstörungen. *Ann. Surg.* 138 (1953), 759

- Gerber, L.: Lumbale Ganglionektomie bei peripherer Arteriosklerose.
J. Int. Chir. 10 (1950), 126
- Giesecking, H.: Über einen retroperitonealen Infektionsprozeß nach Anästhesie
des lumbalen Grenzstranges. Zbl. Chir. 76 (1951), 528
- Gillespie, J. A.: Bedeutung der lumbalen Sympathektomie bei arteriellen
Verschlußkrankheiten der unteren Extremitäten.
Brit. Med. J. II (1960), 1640
- Goetz, R. H.: Die Messung des Kollateralkreislaufes mit besonderer Berücksichtigung
der Indikation zur Sympathektomie. Angiol. 1 (1950), 201
- Gottlob, R.: Die arteriellen Durchblutungsstörungen der unteren Extremität.
Langenb. Arch. u. Dtsch. Z. Chir. 272 (1952), 1
- Gottlob, R.: Über Reoperationen am lumbalen Grenzstrang.
Chirurg 25 (1954), 450
- Govaerts, J.: Ergebnisse der lumbalen Sympathektomie bei Arterienver-
letzungen der unteren Extremitäten. Rev. Belg. Med. 13 (1941), 241
- Govaerts, J., G. R. Hoffmann: Wert der Hauttemperaturmessung bei der
Endarteriitis obliterans. Acta Chir. Belg. 49 (1950), 586
- Greco, T.: Sympathikusinfiltration in der Behandlung der Erfrierungen.
Policl. Sez. Prat. (1941), 1603
- Hallen, L. G.: Chirurgische Behandlung der Thrombangiitis obliterans.
Acta Chir. Scand. 107 (1954), 574
- Haxton, H. A.: Chemische Sympathektomie. Brit. Med. J. 4614 (1949), 1026
- Heintze, H. G.: Spätergebnisse nach lumbalen Grenzstrangresektionen.
Zbl. Chir. 79 (1954), 100
- Heinzen, B. R., H. S. Dunbar, H. Parsons: Thrombosen der Bauch- und
Beckenarterien. Ann. Surg. 139 (1954), 148
- Hendrick, J. W., E. G. Guy: Ergebnisse der Sympathektomie bei peripheren
Gefäßerkrankungen. J. Int. Coll. Surg. 18 (1952), 668
- Hensel, H.: Über die Steuerung der peripheren Durchblutung.
Arch. physikal. Therap. 7 (1955), 60
- Hess, H., J. Kunlin, H. Mittelmeier, L. Schlicht, B. Stempf: Die
obliterierenden Gefäßerkrankungen unter besonderer Berücksichtigung der
arteriellen Durchblutungsstörungen der Extremitäten.
München - Berlin: Urban & Schwarzenberg 1959
- Hoffert, P. W.: Sympathektomie der unteren Extremitäten bei Gefäßobliteration.
Arch. Surg. 72 (1956), 431
- Hoffmann, G., E. Henrotin, A. Cornil: Die obliterierenden Endarteriitiden.
Acta Chir. Belg. Suppl. (1950), 257

- Hohf, R.P., W.S. Dye, J.H. Olwin, O.C. Julian: Thorakolumbale Sympathektomie bei Gefäßerkrankungen der Beine. J. Am. Med. Assoc. 156 (1954), 1238
- Holmberg, L.: Chirurgische Überlegungen bei Thrombangiitis und Arteriosklerose der unteren Extremitäten. Acta Chir. Scand. 100 (1950), 199
- Ignatow, M.G., K.G. Terian: Methode der präganglionären Sympathektomie und ihre Ergebnisse bei Endarteriitiden. Frag. Neurochir. 14 (1950), 38
- Jelinek, R., A. Fritsch: Die postoperativen Neuralgien nach lumbalen Grenzstrangresektionen. Zbl. Chir. 80 (1950), 1257
- Johlige, I.: Vergleichende elektrodermatographische Untersuchungen über die günstigste Höhe der Resektion des lumbalen Grenzstranges bei peripheren Durchblutungsstörungen. Bruns Beitr. Klin. Chir. 200 (1960), 334
- Judmaier, F.: Zur Chirurgie der obliterierenden Gefäßkrankheiten an den unteren Gliedmaßen. Münch. Med. Wschr. (1958), 836 u. 846
- Julian, O.C., E.J. Shabart: Lumbale Sympathektomie bei peripheren Gefäßerkrankungen. Arch. Surg. 61 (1950), 804
- Kekwick, A., A.M. Boyd: Diskussion der Behandlung der Claudicatio intermittens. Proc. Roy. Soc. Med. 44 (1951), 983
- Kirschner, P.A.: Grenzen der lumbalen Sympathektomie bei fortgeschrittener peripherer Arteriosklerose. Ann. Surg. 133 (1951), 293
- Kirtley jr., J.A., S.Y. Garrett, R.S. Martin jr.: Bericht über 200 Fälle lumbaler Sympathektomie bei peripheren Gefäßstörungen. Surg. 33 (1953), 256
- Klostermeyer, W.: Die sogenannte Endangiitis obliterans und unsere Erfahrungen mit der lumbosacralen Grenzstrangresektion. Arch. Klin. Chir. 202 (1941), 84
- Kolesnikow, V.V.: Studium des Kollateralkreislaufes. Eksp. Chir. 5 (1960), 43
- Konec, J.: Begrenzung der Anzeigestellung zur Sympathektomie bei peripheren Durchblutungsstörungen. Langb. Arch. u. Dtsch. Z. Chir. 269 (1951), 223
- Krafft, L.: Unsere Erfahrungen mit Grenzstrangblockaden in 9 Jahren. Zbl. Chir. 81 (1956), 2443
- Kraft-Kinz, J.: Zur lumbalen Grenzstrangresektion bei peripheren Durchblutungsstörungen. Wien. Med. Wschr. 109 (1959), 957
- Krontiris, A.: Erfahrung mit der Sympathektomie bei Folgezuständen von Schützengrabenfüßen. Ann. Surg. 125 (1947), 505

- Kuntz, A., W.F. Alexander: Chirurgische Folgerungen nach der Auffindung unterer thorakaler und lumbaler sympathischer Leitungsbahnen, die nicht über den Grenzstrang verlaufen. *Arch. Surg.* 61 (1950), 1007
- Laufman, H.: Chirurgische Behandlung der chronischen ileofemorale Arterienverschlüsse. *Surg. Clin. N. Am.* 40 (1960), 153
- Laur, A., C. Keller: Wirbelosteomyelitis nach Grenzstrangblockade. *Fortschr. Röntgstr.* 77 (1952), 81
- Lehner, A.: Angiospastische Zirkulationsstörungen nach traumatischen Nervenlähmungen. *Helv. Chir. Acta* 27 (1960), 325
- Leriche, R., R. Fontaine: Beitrag zur Behandlung der chronischen Arteriitis obliterans. *Zbl. Chir.* (1939), 1377
- Leriche, R.: Ursachen für das Versagen der Nebennierenentfernung und der Ganglienresektion bei der Thrombangiitis obliterans auf Grund von 898 Operationen. *Angiol.* 1 (1950), 432
- Longland, C.J.: Die kollaterale Zirkulation der Extremität. *Ann. Roy. Coll. Surg.* 13 (1953), 161
- Luke, J.C.: Wert der lumbalen Sympathektomie beim intermittierenden Hinken. *Surg.* 41 (1957), 165
- MacMahon, C.E.: Nachbeobachtung und Bewertung von Sympathektomien bei obliterierenden arteriellen Gefäßerkrankungen. *Am. J. Surg.* 90 (1955), 306
- Madden, J.L.: Technik der lumbalen Sympathektomie. *Am. J. Surg.* 83 (1952), 695
- Malan, R.: Schmerzausschaltung des Canalis femoralis zur Behandlung der Erfrierungen III. Grades. *Giorn. Med. Mil.* 89 (1941), 780
- Mallet-Guy, P., J.J. Lieftring: Lendenstranginfiltration und Resektion des Sympathikus bei Erfrierungen. *Mem. Acad. Chir.* 66 (1940), 136
- Mandl, F.: Erklärungsversuche etwaiger Mißerfolge nach Sympathikusoperationen. *Wien. Med. Wschr.* (1950), 643
- Mandl, F.: Das vegetative Nervensystem als Angriffspunkt operativer Eingriffe. *Wien. Klin. Wschr.* (1951), 141 u. 161
- Mandl, F., A. Fritsch: Die hohe lumbale Sympathektomie. *Chirurg* 25 (1954), 546
- Marinoni, E., S. Nava: Beobachtungen bei der hohen lumbalen Sympathektomie bei chronischen Verschlüssen der Aorta abdominalis. *Arch. Ital. Chir.* 84 (1959), 294
- Martorell, A., J. Valls-Serra, F. Martorell: Die lumbale Sympathektomie bei Arteriitis obliterans der unteren Gliedmaßen. *Angiol.* 3 (1951), 295

- Mau, C.: Wirbelsäulenosteomyelitis nach lumbaler Grenzstrangblockade. Mtschr. Unfallhk. 58 (1955), 289
- Mavor, G.E.: Claudicatio intermittens und Sympathektomie. Lancet II (1955), 794
- May, R.: Sympathikuschirurgie (Indikation und Gegenindikation). Ärztl. Forsch. 2 (1961), 62
- Messinger, W.J., E.N. Goodman, J.C. White: Behandlung der Thromb-
angiitis obliterans. Am. J. Med. 6 (1949), 168
- Meyer-Burgdorff, G.: Experimentell-klinische Studie über arterielle Ver-
schlußkrankheiten der Extremitäten und ihre Behandlung. Langenb. Arch. Klin. Chir. 294 (1960), 1
- Milanes, B., E.P. Stables, J.S. Lastra: Beobachtungen bei chronischem
Verschluß der Bauchaorta. Leriche-Syndrom. Surg. 28 (1950), 684
- Montors, W., C. Ghiringhelli, G. Tiberio, G. Gallo: Betrachtungen
über die Ergebnisse der lumbalen Ganglionektomie bei Arteriopathien
der unteren Gliedmaßen an Hand von 67 nach 4 Jahren nachunter-
suchten Fällen. Min. Chir. 13 (1958), 359
- Morel, A.: Thrombose der Bauchaorta und das Leriche-Syndrom. Arteri-
ektomie und lumbale Sympathektomie. Presse Med. I (1943), 137
- Nelson, A.R., I.R. Trimble: Eine Kritik der therapeutischen Wirksamkeit
der lumbalen Sympathektomie. Surg. 39 (1956), 797
- Orban, F.: Neue Wege in der Behandlung der Thrombangiose. Ann. Roy. Coll. Surg. 28 (1961), 69
- Orlov, G.A., N.I. Batynga: Bedeutung der inneren Verbindungen des
lumbalen Grenzstranges für die lumbale Sympathektomie. Fragen Neurochir. 5 (1954), 3
- Ostrowe, L.L.: Wert der lumbalen Sympathektomie bei fortgeschrittenen
arteriosklerotischen Durchblutungsstörungen, die durch Gangrän kompli-
ziert sind. Am. J. Surg. 89 (1955), 600
- Palumbo, L.T., G.W. Gray, M.A. Claman: Lumbale Sympathektomie in
der Behandlung peripherer Gefäßerkrankungen. Arch. Surg. 74 (1957),
596
- Pampanini, P.F.: Oscillometrische und hautthermometrische Veränderungen
nach Sympathikusblockade und der vasomotorische Index von Brown bei
der Auswertung spastischer Faktoren bei Arteriopathien jeder Art. La Chir. Gen. 4 (1955), 289
- Panter, K.: Querschnittsmyelitis nach Grenzstrangblockade mit Symprocain. Zbl. Chir. 78 (1953), 1153

- Pässler, H. W.: Chirurgische Behandlung peripherer Gefäßerkrankungen.
Regensb. Jb. ärztl. Fortb. 3 (1954), 501
- Pässler, H. W.: Die Komplikationen der Chirurgie des Sympathikus bei peripheren Durchblutungsstörungen. Zbl. Chir. 80 (1955), 1
- Philipowicz, J.: Sympathektomie bei Erfrierungen.
Vorl. Mitt. Zbl. Chir. (1942), 1369
- Philippides, D.: Die Behandlung der Extremitätengeschwüre durch temporäre Ausschaltung des Sympathikus. Münch. Med. Wschr. I (1942), 174
- Pieri, G.: Durchtrennung des Sympathikus in der Behandlung der obliterierenden Endangiitis. Fol. Cardiol. 1 (1940), 65
- Popkin, R. J.: Der Arteriolenkreislauf als ein Faktor für die Resultate der Sympathektomie bei obliterierenden Erkrankungen peripherer Arterien.
Angiol. 4 (1953), 210
- Pratt, G. H.: Amputation nach Sympathektomie bei obliterierenden Gefäßerkrankungen. Surg. 100 (1955), 43
- Randall, W. C., W. F. Alexander, A. B. Hertzman, J. W. Cox, W. P. Henderson: Die funktionelle Bedeutung der sympathischen Bahnen, die bei einer lumbalen Sympathektomie nicht erfaßt werden.
Am. J. Physiol. 160 (1950), 441
- Ray, B. S., A. D. Console: Restliche sympathische Wege nach paravertebraler Sympathektomie. J. Neurosurg. 5 (1948), 23
- Rieder, W.: Bedrohliche Durchblutungsstörungen nach Unterbindung großer Gefäßstämme und ihre Behandlung durch Sympathektomie.
Zbl. Chir. 74 (1949), 299
- Ritter, U.: Beobachtung eines ausgedehnten retroperitonealen Hämatoms nach diagnostischer Anästhesie des lumbalen Grenzstranges.
Chirurg 21 (1950), 434
- Robb, M. J., J. W. Bowden, R. Castellani, C. G. Johnston: Die Prognose bei peripheren arteriellen Durchblutungsstörungen, die mit Claudicatio intermittens oder Ulceration einhergehen.
Arch. Surg. 76 (1958), 857
- Robertson, H. F.: Lumbale Sympathektomie. Canad. J. Surg. 1 (1958), 253
- Rosenauer, F.: Über den Wert der Sympathektomie bei trophischen Schäden mit Ausschluß der genuinen Durchblutungsstörungen.
Wien. Klin. Wschr. (1950), 696
- Rosolleck, H.: Behandlungsergebnisse bei arteriellen Durchblutungsstörungen.
Zbl. Chir. 76 (1951), 291

- Ruberti, U., E.A. Edwards, L. Ottinger: Veränderungen des peripheren Pulses nach Sympathektomie wegen Arteriosklerose.
Surg. 47 (1960), 105
- Sabanow, A.N.: Die lumbale Sympathektomie als Methode der Therapie bei obliterierender Lendarteriitis. Chir. (Moskau) 9 (1949), 57
- Sapowalow, P.P.: Chirurgische Behandlung der Endangiitis obliterans.
Vestn. Chir. 69 (1949), 61
- Scheiderbauer, M.: Beobachtungen an frostgeschädigten Gliedmaßen.
Wien. Klin. Wschr. (1947), 464
- Schmitt, W.: Zur Wirkungsweise von Sympathikuseingriffen unter besonderer Berücksichtigung der Novocainblockade. Dtsch. Med. Wschr. (1949), 1392
- Schönbach, G.: Funktions- und Strukturänderungen der Gefäßwand nach Sympathektomie. Langb. Arch. Klin. Chir. 292 (1959), 338
- Schörcher, F.: Meine Erfahrungen mit der lumbalen Sympathektomie bei Endangiitis obliterans der Bein- und Fußgefäße.
Münch. Med. Wschr. I (1942), 166
- Shepherd, J.T.: Bewertung der Behandlung bei Claudicatio intermittens.
Brit. Med. J. 4694 (1950), 1413
- Shumacker, H.B.jr., G.E. Stokes: Untersuchungen über kombinierte Gefäß- und Nervenverletzungen. I. Einfluß der Denervation auf die Ergebnisse von Arterienunterbindungen bei der Ratte.
Ann. Surg. 132 (1950), 386
- Silbert, S., H. Zazeela: Zur Prognose der peripheren Arteriosklerosen.
J. Am. Med. Assoc. 166 (1958), 1816
- Simon, R., H. Filhoulaud: Erfolgreiche Behandlung der Fußfrierung durch Rückenmarksbetäubung und Sympathektomie.
Mem. Acad. Chir. 66 (1940), 359
- Smith, R.C., M. Gullickson, D.A. Campbell: Einige Einschränkungen der lumbalen Sympathektomie bei obliterierender Arteriosklerosis.
Arch. Surg. 64 (1952), 103
- Stefanics, J., P. Görgö, S. Papp, L. Hanky: Lumbale Sympathektomie bei obliterierender Arteriosklerose der unteren Extremität.
Zbl. Chir. 79 (1954), 737
- Stein, I.D., K. Harpuder, J. Byer: Wirkung der Sympathektomie auf den Blutdurchfluß in der menschlichen Extremität.
Am. J. Physiol. 152 (1948), 499
- Stricker, T., F. Buck: Behandlung der Grabenfüße durch Infiltrationen des Lendensympathikus mit Scurocain. Mem. Acad. Chir. 66 (1940), 235

- Sunder-Plassmann, P.: Früherkennung und -behandlung von Durchblutungsschäden. Zbl. Chir. (1941), 1234
- Takats, G. de: Neue Fortschritte bei der chirurgischen Behandlung peripherer Gefäßerkrankungen. Med. Ann. Distr. Col. 20 (1951), 9 u. 58
- Tantini, E., G. Baggio: Ergebnisse und Betrachtungen über die Behandlung erfrorener Gliedmaßen mit periganglionärer und periarterieller Infiltration. Ann. Ital. Chir. 20 (1941), 613
- Tationi, G., S. Eppinger: Die Thrombose der Aorta abdominalis infolge Arteriitis. Min. Chir. 8 (1953), 793
- Tracy, G. D., Cockett, F. B.: Schmerzen an den unteren Extremitäten nach Sympathektomie. Lancet I (1957), 12
- Trotmann, N. M., W. D. Kelly: Effect of sympathectomy on blood flow to bone. J. A. M. A. 183 (1963), 121
- Tyler, L. T., I. W. Kaplan: Paradoxe Gangrän nach lumbaler Sympathektomie. South Med. J. 50 (1957), 63
- Uffreduzzi, O., L. Biancalana: Über den gegenwärtigen Stand der Sympathikuschirurgie. Med. Klin. I (1940), 141
- Volkow, A. A.: Über die Behandlung der Endarteriitis obliterans mit Alkoholblockaden der sympathischen Ganglien. Frag. Neurochir. 2 (1954), 47
- Vosschulte, K.: Die Problematik der Grenzstrangregeneration nach Sympathikusresektionen. Zbl. Chir. 77 (1952), 2106
- Wachs, E.: Aktuelle Probleme der Sympathikuschirurgie mit einem Beitrag zur Frage der postoperativen Regeneration des Sympathikus. Dtsch. Gesundheitswesen (1952), 77
- Wanke, R.: Sympathikuschirurgie der peripheren arteriellen Durchblutungsstörungen. Langb. Arch. Klin. Chir. 292 (1959), 234
- Weese, K.: Zur Frage der Regeneration des Sympathischen Grenzstranges. Langb. Arch. Klin. Chir. 290 (1958), 155
- Wende, S.: Elektrodermatometrische Untersuchungen an durchblutungsge störten Gliedmaßen nach paravertebraler Sympathektomie. Ärztl. Wschr. (1953), 100
- White, J. C., R. H. Smithwick: The autonomic nervous system. H. Kimpton, London 1944
- Woodhall, J. P.: Gangrän nach lumbaler Sympathektomie wegen Arteriosklerose der peripheren Gefäße. Surg. 32 (1952), 1014
- Yeager, G. H., R. A. Cowley, H. P. Curtis: Lumbale Sympathektomie bei organischen Krankheiten der peripheren Gefäße. Am. Surg. 21 (1955), 233

- Zettler, F.: Zur Prognose und Therapie arterieller Durchblutungsstörungen der Beine. Med. Klinik 21 (1961), 917
- Ziffren, S.E.: Die chirurgische Behandlung peripherer arterieller Gefäßverschlüsse. Angiol. 8 (1957), 489

F. WEITERE INDIKATIONEN ZU OPERATIVEN EINGRIFFEN AM SYMPATHIKUS

Es handelt sich um oben bereits beschriebene Operationen (Halsgrenzstrang-, Stellatum-, Brustgrenzstrang- und Bauchgrenzstrangresektion) und die prä-sacrale Sympathektomie, die bei Kausalgie, Stumpfhyperspathie, Phantom- bzw. Neuromschmerzen, Migräne, vegetativen Schmerzsyndromen, Megacolon congenitum und Blasen-Mastdarmstörungen angewendet wurden.

I. KAUSALGIE

Die Erstbeschreibung dieses Krankheitsbildes nach Schußverletzungen peripherer Nerven stammt von MITCHELL (1864) (zit. nach PHILIPPIDES, 1942; RIECHERT, 1942) aus dem amerikanischen Bürgerkrieg. Die Kennzeichen sind kontinuierlicher Schmerz, Unbeeinflussbarkeit durch Analgetika, Auslösung durch sensorische Reize und durch taktile Reize an den betroffenen aber auch an gesunden Körperregionen, Schmerzauslösung durch Berührung trockener Gegenstände (Xerosalgie), Bewegungsschmerz, Umschaltung psychischer Reize in Schmerz, algogene oder algophobe Akinesie, gelegentlich Schmerzen im kontralateralen Gebiet, trophische Störungen nach langer Krankheitsdauer (FUCHS, 1941).

Die Häufigkeit der Kausalgie wird unterschiedlich angegeben; nach RIECHERT (1942) und ECHLIN et al. (1949) mit 2 %, nach GRUNDMANN (1947) mit 6 %.

Die Kausalgie stellt ein ungeklärtes Problem dar. POPEK und RAPANT (1941) und SCHRÖDER (1943) fanden sie besonders nach infizierten Schußverletzungen. Von POPEK und RAPANT (1941) wird eine epigastrische Kausalgie durch kleine Neurome am Grund von Magenulcera beschrieben.

PAULIAN et al. (1942) sehen die Kausalgie als Reizsyndrom der Gefäßnerven an. Auch LERICHE (1940) deutet die Kausalgie als vasomotorische Störung. GRUNDMANN (1947) beschreibt Kausalgien nach Schädigung großer Gefäße und sieht die Ursache in einem Reizzustand des vegetativen Nervensystems mit sekretorischen, vasomotorischen, trophischen und humoralen Störungen. Nach GERARD (1951) ist die Kausalgie kein Problem der Peripherie, da nach gewisser Zeit kein Eingriff in der Peripherie mehr helfen kann, "die Störung ist in das ZNS eingedrungen", es liege eine gesteigerte Aktivität medullärer Neurone vor, durch sehr heftige Reize komme es zu einer Übererregbarkeit im Rückenmark und frühzeitige Unterbrechung afferenter Impulse durch vorüber-

gehende Nervenblockade kann die Schmerzen endgültig beheben. BRÜGGE-MANN (1947) nimmt bei der Kausalgie einen gesteigerten Erregungszustand der vom Zwischenhirn zur Peripherie ziehenden efferenten autonomen Fasern an mit Kontraktion der Arteriolen und Durchblutungsverminderung, nachfolgender Azidose und vermehrter Ionisierung des Calciums, welche erneut tonisierend auf den Sympathikus wirkt. Auch ZÜLCH (1942) und TROSTDORF (1956) sehen als Ursache der Kausalgie einen erhöhten Sympathikotonus an.

Es wurden 15 eigene Patienten operiert. Der Eingriff am vegetativen Nervensystem stellt einen Versuch dar durch direkte Unterbrechung von Schmerzfasern und Herabsetzung des Sympathikotonus die Kausalgie zu beeinflussen.

Tabelle 1

Ergebnisse von 5 nicht mehr zu ermittelnden Patienten

<u>5 Fälle</u>	<u>Ergebnisse</u>
Alter: 28 - 53 Jahre	3 unverändert (Medianus-, Ischiadicusverletzung, Mammaamputation) (Befund unmittelbar nach der Operation)
Symptome seit: 1 - 5 Jahren	2 unverändert (Tibialisverletzung, intraabdomin. Kausalgie) (Befund 1 bzw. 3 Jahre nach d. Operation)
Diagnose: Kausalgie nach	
1 Tibialisverletzung	
1 Medianusverletzung	
1 Mammaamputation	
1 intraabdomin. Operat.	
1 Ischiadicusverletzung	
Sympathikusblockaden: 3 pos.	
Operationen: D ₂ - D ₃ li	
Stellektomie re	
PEET li	
L ₃ - L ₅ re	

Tabelle 2

Ergebnisse von 7 Patienten mit Beantwortung eines Fragebogens

<u>7 Fälle</u>	<u>Ergebnisse</u>
Alter: 24 - 58 Jahre	3 gebessert (2 Oberschenkelver-
Symptome seit: 6 Mon. - 33 Jahren	letzungen, 1 Schulterverletzung)
Diagnose: Kausalgie nach	(Befund 8 - 16 Jahre nach d. Op.)
6 Oberschenkelverletzung.	4 unverändert (4 Oberschenkelver-
1 Schulterverletzung	letzungen) (Befund 7 - 15 Jahre
Sympathikusblockaden: 7 pos.	nach der Operation) (2 mal vorüber-
Operationen: D ₂ - D ₃	gehende Besserung von 2 - 6 Monaten)
L ₂ - L ₄	

Tabelle 3

Ergebnisse von 3 Patienten, die zur Nachuntersuchung erschienen

<u>3 Fälle</u>	<u>Ergebnisse</u>
Alter: 26 - 35 Jahre	1 gebessert (Splitterverletzung linke
Symptome seit: 5 - 6 Jahren	Leiste) (Befund 10 Jahre nach der
Diagnose: Kausalgie nach	Operation)
1 Handverletzung	2 unverändert (Handverletzung,
1 Schulterverletzung	Schulterverletzung) (Befund 4 bzw.
1 Splitterverletzung	9 Jahre nach der Op.) (1 mal vorüber-
linke Leiste	geh. Besserung von 1 Jahr)
Sympathikusblockaden: 2 pos.	
Operationen: D ₂ - D ₃	
L ₄ - L ₅	

Von 15 eigenen operierten Patienten können die Ergebnisse von 12 ausgewertet werden: 4 gebessert (8 - 16 Jahre nach der Operation), 8 unverändert (4 - 15 Jahre nach der Operation).

Nach Bauchgrenzstrangresektionen wegen Kausalgie der unteren Extremitäten fanden FUCHS (1941) von 7 Fällen 7 gebessert, SCHÖNBAUER (zit. nach FUCHS, 1941) von 3 Fällen 3 gebessert. ELDER (1947) berichtet 1 gebesserten Fall. ECHLIN et al. (1949) fanden von 20 Fällen 15 gebessert, 5

unverändert; RIEDER (zit. nach WANKE, 1943) von 23 Fällen 39 % gebessert, 61 % unverändert; WHITE et al. (1948) von 13 Fällen bei einer Beobachtungszeit von 1 Jahr 8 gebessert, 5 unverändert. WHITE (1950) führt die Besserung der Schmerzen bei Kausalgie auf die Durchblutungssteigerung nach Sympathektomie zurück. PAULIAN et al. (1942) fanden bei 16 Fällen nach Stellatuminjektion 14 gebessert, 2 unverändert, bei einer Beobachtungszeit von 2 - 4 Wochen. PHILIPPIDES (1942) beurteilt die Alkoholinjektion bei Kausalgie günstig. RIESSNER (1943) fand die Stellektomie in 1 Fall von Kausalgie nach Medianusverletzung wirkungsvoll. RUPP (1943) berichtet von 10 Fällen 10 gebessert. SHUMACKER et al. (1948) berichten nach Procainblockade von 57 Fällen 21 gebessert, 36 unverändert. LINDSTRÖM (1941) sah nach Stellatumresektion eine vorübergehende Besserung von 5 Monaten. LOSCERTALES (1942) berichtet 4 gebesserte Fälle bei einer Beobachtungszeit von 3 - 4 Wochen. HOPPE (1949) fand nach Grenzstrangdurchtrennung sofortige, aber nur kurzanhaltende Besserung. HIRSCHMANN (1948) berichtet nach verschiedenen Sympathikusoperationen bei 120 Fällen von Kausalgie gute Wirkung auf den Spontanschmerz, dagegen blieben der Druck- und Dehnungsschmerz unverändert.

GERARD (1951), VOSSCHULTE (1949) und BREMER (1954) begründen die Versager der Sympathikusoperationen bei Kausalgie damit, daß die vegetativen Schmerzfasern von den Extremitäten nicht über den Sympathikus laufen.

II. STUMPFHYPERPATHIE, NEUROMSCHMERZ, PHANTOMSCHMERZ

Es wurden 4 eigene Patienten operiert.

Tabelle 4

Ergebnisse von 3 Patienten mit Beantwortung eines Fragebogens

<u>3 Fälle</u>	<u>Ergebnisse</u>
Alter: 26 - 48 Jahre	1 gebessert (Stumpfhypertrophie nach Oberarmamputation)
Symptome seit: 2 - 19 Jahren	(Befund 3 Jahre nach d. Op.)
Diagnose: 1 Stumpfhypertrophie nach Oberarmamputat.	2 unverändert (Phantomschmerz, Neuromschmerz) (Befund 2 bzw. 3 Jahre nach d. Op.) (2 mal vorübergehende Besserung von 6 Wochen bis 6 Monaten)
1 Phantomschmerz nach Oberarmamputation	
1 Neuromschmerz nach Zeigefingeramputation	
StB: 2 pos.	
Operationen: D ₂ - D ₃	

Ein Patient kam zur Nachuntersuchung:

P.P. m. 47 Jahre. Vor 8 Jahren Starkstromverletzung des linken Armes. Phlegmone und Oberarmamputation links. Seit 5 Monaten Phantomschmerz im 4. und 5. Finger links. StB: pos. Februar 1952 Stellatum- und Brustgrenzstrangresektion links. Drei Tage nach der Operation beschwerdefrei. Dann unverändert heftige Schmerzen wie vor der Operation.

Bei den eigenen Fällen hat sich die Sympathikusoperation nur in einem Fall einer Stumpfhyperpathie bewährt.

Günstige Ergebnisse bei Stumpfhyperpathie berichtet LECLERC (1940). FREY (1948) sah ungünstige Ergebnisse sowohl bei Stumpfhyperpathie als auch bei Phantomschmerzen.

SORGO und URBAN (1948) konnten 1 Fall von Phantomschmerzen durch Grenzstrangdurchtrennung zwischen L_3 und L_4 bessern. Nach GINZBURG (1954) wurden Phantomschmerzen an 6 oberen Extremitäten 1 mal gebessert und blieben 5 mal unverändert oder verschlechterten sich; Phantomschmerzen an 10 unteren Extremitäten wurden 3 mal gebessert und blieben 7 mal unverändert. KALLIO (1950) sah nach einer Beobachtungszeit von 1 - 4 Jahren bei 42 Fällen mit Phantomschmerzen nach Stellektomie bzw. lumbaler Sympathektomie 6 gebessert, 36 unverändert und 29 mal vorübergehende Besserung.

Nach ACHUNDOW (1950) liegt das Zentrum für das Bewußtwerden der Phantomschmerzen in der Großhirnrinde; in 1 Fall von RIDDOCH (zit. nach ACHUNDOW, 1950) verschwanden die Phantomschmerzen nach Verletzung des Scheitelbeins; bei Tumoren der hinteren Zentralwindung treten oft Phantomschmerzen auf; die Beobachtung, daß Phantomschmerzen am Fuß zunehmen, wenn die Fäuste geballt werden, wird als Überspringen des Reizes von einem Gebiet der hinteren Zentralwindung auf ein benachbartes zurückgeführt; bei einem Fall von Phantomschmerzen an der linken Hand wurde ein kleiner entsprechender Rindenbezirk der hinteren Zentralwindung der gegenüberliegenden Seite exstirpiert und völlige Heilung erzielt.

III. MIGRÄNE, POSTENCEPHALITISCHE UND POSTMENINGITISCHE KOPF-SCHMERZEN, POSTTRAUMATISCHE GESICHTSSCHMERZEN, VEGETATIVES SCHMERZSYNDROM

Es wurden 16 eigene Patienten operiert.

Tabelle 5

Ergebnisse von 3 nicht mehr zu ermittelnden Patienten

<u>3 Fälle</u>	<u>Ergebnisse</u>
Alter: 36 - 41 Jahre	1 gebessert (posttraumat. Gesichtsschmerzen)
Symptome seit: 1 - 4 Jahren	2 unverändert (Migräne)
Diagnose: 2 Migräne	(Befund unmittelbar nach der Operation)
1 posttraumatische Gesichtsschmerzen	
HGB: 1 pos.	
StB: 2 pos.	
Operationen: 1 Halsgrenzstrangres.	
1 Truncotomie D ₃	
1 Res. D ₂ - D ₃	

Tabelle 6

Ergebnisse von 9 Patienten mit Beantwortung eines Fragebogens

<u>9 Fälle</u>	<u>Ergebnisse</u>
Alter: 35 - 63 Jahre	1 gebessert (Migräne) (Befund 8 Jahre nach der Operation)
Symptome seit: 1 - 40 Jahren	8 unverändert (4 Migräne, postenceph. u. postmeningit. Kopfschmerzen, posttraumat. Kopfschm., veget. Schmerzsyndrom)
Diagnose: 5 Migräne	(Befund bis 15 Jahre n. d. Op.)
1 postenceph. Kopfschm.	(2 mal 2 Mon. vorübergehende Besserung) (2 verstorben 8 bzw. 13 Jahre nach der Operation)
1 postmeningit. Kopfschm.	
1 posttraumat. Kopfschm.	
1 vegetat. Schmerzsyndr.	
Sympathikusblockaden: 7 pos.	
Operationen: 9 Halsgrenzstrangres.	
1 mal + Truncotomie	
1 mal + periart. Symp.	
Carot. ext.	

Tabelle 7

Ergebnisse von 4 Patienten, die zur Nachuntersuchung kamen

<u>4 Fälle</u>	<u>Ergebnisse</u>
Alter: 27 - 49 Jahre	2 gebessert (Migräne) (Befund 15 Jahre nach der Operation)
Symptome seit: 5 Mon. - 3 Jahren	2 unverändert (Migräne) (Befund 2 - 5 Jahre nach der Operation)
Diagnose: 4 Migräne	(2 mal vorübergehende Besserung von 1 Jahr)
HGB: 2 pos.	
Operationen: 4 Halsgrenzstrangres.	

Von den 16 eigenen operierten Patienten können die Ergebnisse von 13 ausgewertet werden: 3 gebessert (Migräne; 8 - 15 Jahre nach der Operation), 10 unverändert (Befund bis 15 Jahre nach der Operation).

HARRIS (1936) (zit. nach WHITE u. SMITHWICK, 1944) nahm als Ursache verschiedener Schmerzsyndrome am Kopf Vasospasmen an, konnte jedoch beim Histaminkopfschmerz nachweisen, daß keine sensorischen Fasern über das obere cervikale Ganglion verlaufen. DANDY (1931) (zit. nach WHITE und SMITHWICK, 1944) konnte 2 Fälle von Hemikranie durch cervikothorakale Sympathektomie heilen. CRAIG (1935) (zit. nach WHITE u. SMITHWICK, 1944) berichtet das gleiche Ergebnis. WHITE und SMITHWICK (1944) selbst fanden bei Hemikranie nach Procainblockade des Grenzstranges unveränderte bis verschlechterte Ergebnisse.

IV. MEGACOLON CONGENITUM

Es handelt sich um das Megacolon congenitum (Hirschsprungsche Krankheit), bei der eine Aganglionie im distalen Anteil des Dickdarmes angenommen wurde, die infolge sympathischer Überfunktion eine Erweiterung entsprechender Darmabschnitte zur Folge habe. LERICHE (1942) fand bei Überwiegen der sympathischen Innervation eine Erschlaffung des Darmes, die er durch Splanchnikusblockade beheben konnte.

Es wurden 7 eigene Patienten operiert. Als Operationsmethode diente die präsaacrale Sympathektomie. Anatomisch besteht der präsaacrale Sympathikus aus den präsaacralen Ganglien, die sich aus dem Plexus an der A. mesenterica inferior (Versorgung des Sigmoids und Rectums) und dem Plexus hypogastricus superior an der Bifurkatio aortae (Funktion: Vasokonstriktion, Kontraktion

glatter Muskulatur von Blase, Prostata, Glandulae vesiculae, Hemmung intestinaler Peristaltik, Konstriktion des Sphincter ani internus, Schmerzleitung) zusammensetzen (WHITE u. SMITHWICK, 1944).

Die Hemmung der Peristaltik durch den Sympathikus ist erstmalig von LISTER (1858) (zit. nach WHITE u. SMITHWICK, 1944) nachgewiesen worden. ADAMSON und AIRD (1932) (zit. nach WHITE u. SMITHWICK, 1944) konnten experimentell megacolonähnliche Zustände durch Lähmung parasympathischer Impulse erzeugen. WHITE und SMITHWICK (1944) fanden nach sympathischer Denervierung des normalen Rectum und Colon keine Änderung des Grundtonus und der peristaltischen Aktivität oder Verminderung der sensorischen Empfindlichkeit.

Die operativen Eingriffe beim Megacolon beginnen mit der lumbalen Ramisektomie von ROYLE und WADE (1927) (zit. nach WHITE u. SMITHWICK, 1944), der Resektion von $L_2 - L_3$ von WHITE und SMITHWICK (1944), der Splanchnikektomie und Resektion von L_1 nach ADSON (1937) und LERICHE (1937) (zit. nach WHITE u. SMITHWICK, 1944) und der Resektion des Plexus hypogastricus superior und Plexus mesentericus inferior nach RANKIN und LEARMONTH (1930) (zit. nach WHITE u. SMITHWICK, 1944).

Die Operationsindikation ist nach WHITE und SMITHWICK (1944) nur beim congenitalen Megacolon gegeben und sollte im Alter von 5 - 6 Jahren durchgeführt werden, wenn durch konservative Maßnahmen keine Besserung zu erzielen ist. Vorher ist durch Spinalanästhesie (Lumbalanästhesie (LA) nach SCOTT und MORTON (1930) (zit. nach WHITE u. SMITHWICK, 1944) die Wirksamkeit der Sympathikusblockade zu überprüfen, wodurch die neurogene Komponente gesichert werden könne.

Nach WHITE und SMITHWICK (1944) ist der Operationserfolg vor allem von der postoperativen Mitarbeit der Patienten abhängig; Schwachsinnige sollten nicht operiert werden, desgleichen nicht die erworbene Form des Megacolon. Technik der präasacralen Neurektomie (Resektion des Plexus hypogastricus superior nach COTTE (1925) und LEARMONTH (1931) (zit. nach WHITE und SMITHWICK, 1944): Paramediale Inzision links von oberhalb des Nabels bis oberhalb des Os pubis, Trendelenburgsche Lagerung, Verdrängung des Dünndarms in den Oberbauch, Eröffnung des Peritoneums, im Bereich der Aortenbifurkation und der Aa. iliacae communes werden die Nervenplexus bis zum Os sacrum hin reseziert, gleichzeitig Durchtrennung der Rr. communicantes von L_4 und Resektion der Ganglien an der A. mesenterica inferior (nach

RANKIN und LEARMONTH (1930) (zit. nach WHITE u. SMITHWICK, 1944) zur Denervierung des Colon descendens.

Es wurden 7 eigene Patienten operiert.

Tabelle 8

Ergebnisse von 5 nicht mehr zu ermittelnden Patienten

<u>5 Fälle</u>	<u>Ergebnisse</u>
Alter: 5 bis 11 bzw. 59 Jahre	2 gebessert (1 erworb. Megacolon?, 1 Megacolon cong.) (Befund bis 1 Jahr nach der Operation)
Symptome seit: unmittelb. post-natal	3 unverändert (Megacolon cong.) (Befund 2 - 4 Jahre nach der Op.)
Diagnose: 4 Megacolon cong. 1 erworb. Megacolon?	(3 mal vorübergehende Besserung von 6 Monaten - 2 Jahren)
PA: ?	
Operationen: 5 präsaer. Neurektom.	

Ein Patient beantwortete einen Fragebogen:

H. M. m. 27 Jahre. Seit der Geburt Obstipation. Megacolon congenitum. PA: pos. November 1949 Resektion des Plexus präsaeralis. Befund 13 Jahre nach der Operation unverändert (keine spontane Defäkation).

Ein Patient erschien zur Nachuntersuchung:

H. K. m. 9 Jahre. Seit Jahren Obstipation. Megacolon congenitum. Februar 1950 Resektion des N. präsaeralis. Befund 12 Jahre nach der Operation gebessert (spontane Defäkation durchschnittlich jeden 2. Tag, keine Laxantien erforderlich).

Von den 7 eigenen operierten Patienten können die Ergebnisse von 2 ausgewertet werden: 1 gebessert (12 Jahre nach der Operation), 1 unverändert (13 Jahre nach der Operation). Fünf Patienten sind nur kurze Zeit beobachtet worden; bei diesen kam es bis zu 2 Jahren nach der Operation zu einer Besserung des Befundes.

Günstige Ergebnisse nach Sympathikusoperationen bei Megacolon berichtet GENNERICH (1950). GIRARDIER und ROUSSELIN (1953) fanden 1 Fall nach beidseitiger Resektion von L₁ - L₂ und des N. splanchnicus links nach 7 Jahren gebessert. HILLEMAND (1959) berichtet das Verschwinden von Dolicho-

colon nach Splanchnikusblockaden. LONGWORTH (1951) fand nach beidseitiger Sympathektomie und 9 Jahren Beobachtungszeit bei 1 Kind einen unveränderten Befund. LERICHE (1941) hat seit 1925 25 Fälle operiert (einseitige Splanchnikusresektion und beidseitige Resektion von L_1 - L_2) und fand sämtliche gebessert. MALLET-GUY (1943) betont die Mißerfolge segmentaler Colektomie und fand bei 6 Fällen von Dolichocolon nach Resektion von L_1 - L_3 bzw. Splanchnikektomie 5 Fälle gebessert. MILONE (1939) fand bei 5 Fällen von Megacolon congenitum nach Splanchnikusresektion und Resektion von L_1 funktionelle Besserung bei anatomisch unverändertem Befund.

OBERDALHOFF (1951) berichtet 1 unveränderten Fall nach beidseitiger Sympathektomie. PÄSSLER (1939) hat 117 Fälle der Weltliteratur gesammelt und fand eine Operationsmortalität von 3 Fällen, 102 wurden gebessert, 12 blieben unverändert. PIRKER (1940) berichtet 1 gebesserten Fall nach Resektion des Plexus hypogastricus und 1 Jahr Beobachtungszeit. PIULACHS (1942) berichtet das gleiche Ergebnis. RAPANT (1942) hat 5 Fälle im Frühstadium operiert (Resektion des Plexus hypogastricus superior und Plexus mesentericus inferior), 3 wurden gebessert, 2 blieben unverändert. ANSELMINO (1947) berichtet von 53 Fällen mit Obstipation nach Novocainblockade des Sympathikus 29 gebessert und 24 unverändert. BROWDER und JETT-JACKSON (1939) fanden nach lumbaler und präasacraler Sympathektomie Besserung der Obstipation bei unverändertem anatomischem Befund. BANDMANN und SIEBER (1953) fanden von 12 Fällen 3 klinisch gebessert, alle 12 anatomisch unverändert.

BANDMANN und SIEBER (1954) berichten Störung der Spermiogenese nach beidseitiger Resektion von L_1 . Nach BRUCH (1955) ist nach lumbaler Sympathektomie die Temperatur am Scrotum erhöht, worauf die Störung der Spermiogenese zurückgeführt wird; nach Verletzung der Nn. hypogastrici können die Spermien nicht mehr in die Samenblase gelangen. DRESSLER (1949) berichtet nach beidseitiger Resektion von L_2 - L_3 Potenzverlust, bei 1 Fall nach Resektion der Nn. präasacrales Ausfall der Erektion und der Ejakulation. KMENT (1950) fand nach 18 lumbalen Sympathektomien keine Veränderung der Genitalfunktion, Einigkeit scheint jedoch vorzuliegen, daß die Potentia generandi stark gefährdet ist, während die Potentia coeundi meist erhalten bleibt. KMENT (1951) berichtet nach 29 lumbalen Grenzstrangblockaden als Nebenbefund in 50 % eine vorübergehende Besserung der Geschlechtsfunktion. Nach ROSE (1953) kommt es im Gegensatz zur Auffassung von WHITE und SMITHWICK (1944) nach Untersuchungen an 100 Fällen beidseitiger lumbaler Sympathektomie nicht zur Impotenz sondern nur

zur Sterilität. ROSENAUER (1952) empfiehlt die einseitige Schonung des obersten Lumbalganglions wegen der Gefahr der Potenzstörungen. TAKATS und HELFERICH (1941) konnten demgegenüber keine Störung der Sexualfunktion finden. WEIDENMANN (1952) berichtet in 25 % seiner operierten Fälle eine Störung der Sexualfunktion (nur nach der SMITHWICKschen Operation), daneben teilweiser Verlust des Gefühls des Füllungszustandes der Harnblase, Verschlechterung von Magenulcera und Perforation, Nierendysfunktion hervorgerufen durch eine allgemeine muskuläre Hypotonie nach der Sympathektomie.

DALLAVALLE (1920) und CAMERON (1928) (zit. nach GAMBA, 1956) zeigten, daß die Ganglienzellen im Darmstück unterhalb der Erweiterung in der Magenwand fehlen; die Ganglienzellen des Meissnerschen und Auerbachschen Plexus entwickeln sich in der 7. bis 8. Lebenswoche von apical nach caudal fortschreitend; dies erkläre weshalb in 80 % der Fälle das Rectum und das Sigmoid befallen werden und dies sei die eigentliche Hirschsprungsche Krankheit; von dieser abzugrenzen sei das funktionelle Megacolon infolge einer Dysfunktion der autonomen medullären Zentren und der thorakolumbalen Ganglien; diese Form entwickelt sich später, es fehlt die stetige Verschlimmerung, die Ganglien der Darmwand sind unverändert, klinisch besteht mehr oder weniger heftige Obstipation, keine Koprostase, keine Intoxikation; die Diagnosestellung erfolge durch Funktionsprüfungen mit Prostigmin und paravertebraler bzw. spinaler Anästhesie; nur bei letzterer Form kommen Eingriffe am sympathischen Nervensystem in Frage.

V. BLASEN- UND MASTDARMSTÖRUNGEN

Es handelt sich um eine chronische spastische Obstipation ohne organische Grundlage, eine Mastdarmlähmung nach Kreuzbeindurchschuß, eine spastische Obstipation nach Ependymomoperation und anschließender Querschnittslähmung in Höhe D_{11} - D_{12} , eine chronische Obstipation und Ischuria paradoxa bei congenitaler Spina bifida, eine chronische Obstipation nach Myelocelenoperation und zwei Blasen-Mastdarmlähmungen nach Meningocelenoperationen.

In allen Fällen wurde der N. präsacralis reseziert; nur in 1 Fall erfolgte die Resektion des N. präsacralis kombiniert mit der beidseitigen lumbalen Sympathektomie.

Die vegetative Innervation des Tractus urogenitalis erfolgt beiderseits über D_9 - L_2 und den Plexus hypogastricus. DENNY-BROWN und ROBERTSON (1933) (zit. nach WHITE u. SMITHWICK, 1944) wiesen nach, daß die Harn-

entleerung ein reflektorischer Akt ist, der über das Sacralmark verläuft. Es gibt keine Anzeichen, daß die präasacralen sympathischen Fasern außer der Gefäßkontraktion und einer nichtgesicherten Verengung des Blasenhalases (LEARMONTH (1931) (zit. nach WHITE u. SMITHWICK, 1944) irgendeine Funktion bei der Blasenentleerung habe (WHITE und SMITHWICK, 1944). LANGWORTHY, KOLB und LEWIS (1940) (zit. nach WHITE u. SMITHWICK, 1944) konnten zeigen, daß die Entfernung der sympathischen Versorgung der Blase keine Veränderung der Harnblasenentleerung bedingt.

Auf Grund der Theorien, daß die sympathischen Fasern Hemmimpulse zur Harnblase übertragen, war man der Ansicht, bestimmte Fälle von Urinretention, bedingt durch Verletzung oder Erkrankung der Cauda equina, durch präasacrale Neurektomie bessern zu können; leider haben sich diese Hoffnungen nicht bestätigt; der einzige Befund, bei welchem die sympathische Denervation eine Harnblasendysfunktion bessern konnte, sei der seltene Fall einer Dilatation der Harnblase kombiniert mit einem Megacolon congenitum (ROSS, 1935; PÄSSLER, 1938 (zit. nach WHITE u. SMITHWICK, 1944). BOEHMINGHAUS (1949) sieht die Sympathektomie besonders bei Harnverhaltung infolge Sphincterhypertonie oder Hypotonie des parasympathischen Detrusors und auch nach Rückenmarksverletzungen und nach Myelodysplasie als erfolgversprechend an.

Die Beeinflussung hartnäckiger Blasenschmerzen unterschiedlicher Genese durch Resektion des Plexus hypogastricus berichten CRISPOLTI (1939), GOETHALS-BORIN (1942), GREENHILL (1939), ORTH und WITTMANN (1940) und RATHCKE (1950).

JAKI (1941) berichtet günstige Wirkung der Resektion des Plexus hypogastricus bei Schrumpfbhase.

Es wurden 7 eigene Patienten operiert.

Tabelle 9

Ergebnisse von 3 nicht mehr zu ermittelnden Patienten

<u>3 Fälle</u>	<u>Ergebnisse</u>
Alter: 5 - 40 Jahre	3 unverändert (Befund unmittelbar nach der Operation)
Symptome seit: cong. Störung - einige Wochen	

Diagnose: 1 Obstipation u. Harnin-
kontin. nach Ependymomop.
1 Obstipat. u. Ischur. parad.
bei Spina bifida
1 Obstipat. u. Harninkontin.
nach Myelocelenop.

LA: ?

Operationen: 3 präasacrale Neurek-
tomien, 1 mal kombin.
mit beids. lumb. Sympath-
ektomie

Tabelle 10

Ergebnisse von 2 Patienten mit Beantwortung eines Fragebogens

<u>2 Fälle</u>	<u>Ergebnisse</u>
Alter: 30 bzw. 40 Jahre Symptome seit: 2 bzw. 7 Jahren Diagnose: 2 chron. spast. Obstipat. LA: 2 pos. Operationen: präasacrale Neurektomie	2 gebessert (Befund 14 bzw. 16 Jahre nach der Operation)

Tabelle 11

Ergebnisse von 2 Patienten, die zur Nachuntersuchung kamen

<u>2 Fälle</u>	<u>Ergebnisse</u>
Alter: 4 bzw. 11 Jahre Symptome seit: unmittelb. postnatal Diagnose: 2 Blasen-Mastdarmstörung. nach Meningocelenop. PA: 1 pos. Operationen: präasacrale Neurektomie	1 gebessert (keine Inkontinenz oder Obstipation) (Befund 12 Jahre nach der Operation) 1 unverändert (Harn- und Stuhlin- kontinenz) (Befund 10 Jahre nach der Operation)

Von den 7 eigenen operierten Patienten können die Ergebnisse von 4 ausgewertet werden: 3 gebessert (12 - 16 Jahre nach der Operation), 1 unverändert (10 Jahre nach der Operation).

MAATZ (1949) berichtet 2 Fälle congenitaler Miktionsstörung wegen Spina bifida; nach Resektion des N. präsacralis zunächst voller Erfolg, nach 3 Monaten jedoch Rückkehr der Inkontinenz; durch Resektion vegetativer Bahnen werden congenitale Dysregulationen im vegetativen Nervensystem wohl vorübergehend verringert, aber nicht beseitigt, da zahlreiche Nebenbahnen über das sympathische Syncytium die Tätigkeit der ausgeschalteten Bahnen mit übernehmen.

VI. ZUSAMMENFASSUNG

Kausalgie: Es wurden etwa 30 % befriedigende eigene Ergebnisse erzielt. Die Ergebnisse anderer Autoren sind günstiger, wurden aber vermutlich nach sehr kurzer Beobachtungszeit mitgeteilt. In Anbetracht der Therapieresistenz der Beschwerden bei diesem Krankheitsbild, scheinen die Sympathikusoperationen, auch bei nur vorübergehendem Erfolg, indiziert zu sein.

Stumpfhyperspathie: Es wurde 1 günstiges eigenes Ergebnis erzielt. Die Ergebnisse in der Literatur sind uneinheitlich. Eine gewisse Indikation für Sympathikusoperationen erscheint gegeben.

Neuromschmerz, Phantomschmerz: An Hand der eigenen Ergebnisse und der meisten Mitteilungen in der Literatur besteht keine Operationsindikation.

Migräne, postencephalitische und postmeningitische Kopfschmerzen, posttraumatische Gesichtsschmerzen, vegetatives Schmerzsyndrom: Keine Operationsindikation.

Megacolon congenitum: Keine Operationsindikation für Sympathikuseingriffe. Berechtigt erscheinen Sympathikusoperationen jedoch beim funktionellen Megacolon, dessen Existenz jedoch fragwürdig ist und worüber weder eigene Erfahrungen, noch Mitteilungen aus der Literatur vorliegen.

Blasen- und Mastdarmsstörungen: An Hand der eigenen Ergebnisse erscheinen Sympathikusoperationen bei chronisch spastischer Obstipation indiziert zu sein. Bei Zuständen nach congenitalen Mißbildungen oder Verletzungen der spinalen Reflexzentren der Blase bzw. der distalen Darmabschnitte sind Sympathikusoperationen erfolglos geblieben.

BIBLIOGRAPHIE

- Achundow, S. G.: Zum Problem der chirurgischen Behandlung der Phantomschmerzen. *Frag. Neurochir.* 14 (1950), 35
- Anselmino, K. J.: Über die Heilungsaussichten schwerer Stuhlverstopfung durch Novocaininfiltration der lumbalen sympathischen Grenzstränge. *Dtsch. Med. Wschr.* (1947), 641
- Bandmann, F., E. Sieber: Histologische Untersuchungen an Hoden nach Sympathektomie wegen Megacolon im Kindesalter. *Zbl. Chir.* 79 (1954), 93
- Boeminghaus, H.: Neurochirurgische Eingriffe bei urologischen Erkrankungen. *Z. Urol. Sonderheft* (1949), 9
- Bremer, F.: Anatomie und Physiologie des Schmerzes. *Acta Neurol. et Psych. Belg.* 54 (1954), 771
- Browder, J., C. Jett-Jackson: Chirurgische Behandlung des congenitalen Megacolon. *Brookl. Hosp. J.* 1 (1939), 5
- Bruch, H.: Sexualstörungen nach Radikaloperation am Mastdarm. *Bruns Beitr.* 190 (1955), 418
- Brüggemann, M.: Das autonome Nervensystem im Bilde der Kausalgie. *ÄrztL. Wschr.* (1947), 430
- Crispolti, E.: Beitrag zur Behandlung hartnäckiger Blasenschmerzen in der Gynäkologie mittels Resektion des Plexus hypogastricus superior. *Ginecol. (Torino)* 5 (1939), 521
- Dressler, W.: Sexualstörungen nach lumbaler Grenzstrangresektion. *Dtsch. Med. Wschr.* (1949), 739
- Echlin, F., F. M. Owens jr., W. L. Wells: Beobachtungen über die Kausalgia major und minor. *Arch. of Neur.* 62 (1949), 183
- Elder, H. M.: Chirurgische Behandlung der Kausalgie. *Am. J. Surg.* 74 (1947), 530
- Frey, E. K.: Phantomschmerz und Stumpfhyperpathie. *Verh. Dtsch. Orthop. Ges.* 78 (1948), 10
- Fuchs, A.: Durch Entfernung sympathischer Ganglien und des zugehörigen Grenzstranges schlagartig geheilte Kausalgien. *Dtsch. Milärzt.* 6 (1941), 277
- Gamba, A.: Moderne Ergebnisse über die Pathogenese und chirurgische Behandlung des Megacolons. *Arch. Ital. Mal. App. Dig.* 22 (1956), 3
- Gennerich, E.: Über klinische Beobachtungen bei paravertebralen Sympathikusblockaden. *Zbl. Chir.* 75 (1950), 980
- Gerard, R. W.: Schmerzphysiologie. Anormaler Zustand des Neuron bei der Kausalgie und entsprechenden Phänomenen. *Anesth.* 12 (1951), 1

- Ginzburg, E. A.: Chirurgie des sympathischen Nervensystems bei Phantom-schmerzen. *Frag. Neurochir.* 2 (1954), 43
- Girardier, J., J. Rousselin: Kongenitales Megacolon bei einem 4jährigen Mädchen. *Acta Chir. Belg.* 52 (1953), 593
- Goethals-Borin, J.: Chirurgie des Blasenschmerzes. Operation nach Richer bei Cystitis wegen beidseitiger Nierentuberkulose. *Presse Med.* II (1942), 775
- Greenhill, J. P.: Schmerzbekämpfung an der Blase durch Operationen am Beckensympathikus und intraspinale Injektionen von Alkohol. *Urol. Rev.* 43 (1939), 598
- Grundmann, G.: Zur Klinik und Pathologie der Kausalgie. *Zbl. Chir.* 72 (1947), 1256
- Hillemand, P.: Dolichocolon und Megacolon beim Erwachsenen. *Rev. Prat.* 9 (1959), 3469
- Hirschmann, J.: Was leistet die Grenzstrangausschaltung bei der Kausalgie? *Ärztl. Forsch.* 2 (1948), 431
- Hoppe: Sitzungsberichte 2. Tag. Deutscher Neurochirurgen, Sept. 1949
- Jaki, J.: Über die Exstirpation des Plexus hypogastricus superior zur Behandlung der Schrumpfblass. *Zbl. Chir.* (1941), 933
- Kallio, K. E.: Dauerergebnisse bei sympathikuschirurgischer Behandlung des Phantomschmerzes. *Acta Orthop. Scand.* 19 (1950), 391
- Kment, O. H.: Über Störungen der Geschlechtsfunktion nach lumbalen Grenzstrangresektionen. *Zbl. Chir.* 75 (1950), 1585
- Kment, O. H.: Über Steigerungen der Geschlechtsfunktion einschließlich der Spermio-genese nach Novocainblockaden des lumbalen Grenzstranges. *Zbl. Chir.* 76 (1951), 23
- Leclerc, E. P.: Zur Behandlung von Amputationsstumpfschmerzen. *Presse Med.* II (1940), 667
- Leriche, R.: Die Chirurgie des Schmerzes. Masson & Cie: Paris 1940.
- Leriche, R.: Behandlungsergebnisse beim Megacolon und Dolichocolon nach 25 Operationen. *Presse Med.* 1 (1941), 89
- Leriche, R.: Wirkung der Splanchnikusanästhesie auf die Muskulatur des Verdauungstraktes, insbesondere bei sogenannter atonischer Erweiterung. *Mem. Acad. Chir.* 68 (1942), 284
- Lindström, L. J.: Ein Fall von Kausalgie an den oberen Gliedmaßen. Behandlung mit Ganglienexstirpation. *Nord. Med.* (1941), 3483
- Longworth, T. I.: Ein Fall von congenitalem Megacolon. *Arch. of Ped.* 68 (1951), 467

- Loscertales, F.: Ergebnisse von vier Eingriffen am sympathischen Gangliensystem bei posttraumatischen Kausalgien.
Rev. Clin. Esp. 6 (1942), 191
- Maatz, R.: Neurochirurgische Eingriffe bei angeborenen Miktionsstörungen.
Z. Urol. Sonderheft (1949), 36
- Mallet-Guy, P.: Mißerfolg einer segmentären Ausschneidung des Colon wegen Dolichocolon. Wirksamkeit der lumbalen Sympathektomie.
Lyon Chir. 38 (1943), 90
- Milone, S.: Die Neurochirurgie des idiopathischen Mega-Dolicho-Colon.
Boll. Soc. Piemont. Chir. 9 (1939), 512
- Oberdahlhoff, H.: Das Krankheitsbild des Megaintestinums.
Chirurg 22 (1951), 193
- Orth, O., L. Wittmann: Zur Chirurgie des N. prä-sacralis.
Chirurg 12 (1940), 322
- Pässler, H. W.: Die neurochirurgische Behandlung des Megacolon.
Zbl. Chir. (1939), 969
- Paulian, D., S. Popescu, A. Fainita: Die Behandlung der Kausalgie der oberen Extremitäten durch Infiltration der Ganglia stellata.
Arch. Neur. 6 (1942), 11
- Philippides, D.: Das Wesen und die Behandlung der Kausalgie.
Chirurg 14 (1942), 481
- Pirker, H.: Sympathektomie bei Megacolon.
Zbl. Chir. (1940), 1114
- Piulachs, P.: Die Operationen am Sympathikus bei der Behandlung des Megacolon. Medic. (Madrid) 10 (1942), 251
- Popek, K., V. Rapant: Kausalgie. Rozhl. Chir. 20 (1941), 761
- Rapant, V.: Unsere Erfahrungen mit der neurochirurgischen Behandlung des Megacolon. Zbl. Chir. (1942), 934
- Rathke, L.: Über die Schmerzbekämpfung durch Resektion des N. prä-sacralis. Chirurg 21 (1950), 389
- Riechert, T.: Die Kausalgie, ihre Diagnose und Therapie.
Med. Klin. 11 (1942), 1033
- Riessner, D.: Beitrag zur operativen Behandlung der Kausalgie.
Ein Fall mittels Stellektomie behandelter Kausalgie.
Liecn. Vjestn. 65 (1943), 1 u. 33
- Rose, S. S.: Untersuchungen zur Sterilität nach lumbaler Grenzstrangresektion.
Brit. Med. J. 4804 (1953), 247
- Rosenauer, F.: Sympathektomie und Sexualfunktion.
Wien. Med. Wschr. (1952), 519

- Rupp, F.: Die operative Behandlung der Kausalgie ohne Zerstörung des Ganglion stellatum. Zbl. Chir. (1943), 32
- Schröder, C.H.: Heilung der Schußkausalgie des Armes durch Stellatumresektion. Chirurg 14 (1943), 417
- Shumacker, H.B., I.J. Spiegel, R.H. Upjohn: Kausalgie. Die Bedeutung der Unterbrechung des Sympathikus für die Therapie. Surg. 86 (1948), 76
- Sorgo, W., H.J. Urban: Beiträge zur Behandlung des Phantomgliedschmerzes. Med. Klin. (1948), 52
- Takats, G. de, L.S. Helfrich: Sterilität des Mannes nach Sympathektomie. J. Am. Med. Ass. 117 (1941), 20
- Trostdorf, E.: Die Kausalgie. G. Thieme: Stuttgart 1956
- Vosschulte, K.: Grundlagen der Schmerzbekämpfung durch Sympathikusausschaltung. Urban & Schwarzenberg: München 1949
- Wanke, R.: Ein Beitrag zur Kausalgie nach Kriegsverletzungen. Bruns Beitr. 174 (1943), 263
- Weidenmann, W.: Auswirkungen der lumbalen Sympathektomie auf den Gesamtorganismus, besonders auf Hoden und Nebennieren. Zbl. Chir. 76 (1952), 1
- White, J.C., R.H. Smithwick: The autonomic nervous system. H. Kimpton: London 1944
- White, J.C., W.W. Heroy, E.N. Goodman: Kausalgie nach Nervenschußverletzungen. Die Bedeutung emotioneller Reize und die chirurgische Behandlung durch Sympathektomie zur Unterbrechung diencephaler efferenter Impulse. Ann. Surg. 128 (1948), 161
- White, J.C.: Die neurochirurgische Behandlung chronischer Schmerzen. Lancet II (1950), 161
- Zülch, K.J.: Der Nervenschußschmerz. Z. Neurol. 175 (1942), 188

G. BESPRECHUNG

Durch Resektion paravertebraler sympathischer Grenzstrangganglien oder anderer peripherer sympathischer Strukturen wurde in entsprechenden Körperregionen die Beseitigung vegetativer Funktionsstörungen, eine Vasodilatation und Eröffnung von Kollateralkreisläufen mit Durchblutungssteigerung, eine Schmerzleitungsunterbrechung, eine Steigerung der Peristaltik und durch Eingriffe im Splanchnikusbereich ein Blutdruckabfall erwartet.

Nach günstigen Ergebnissen temporärer Sympathikusblockaden bei zentralen und peripheren Durchblutungsstörungen, bei der Hypertonie und bei vielen "vegetativen" Erkrankungen wie der Raynaudschen Krankheit, der Kausalgie, des Phantomschmerzes und anderen, glaubte man in Anbetracht der Therapieresistenz dieser Erkrankungen, diese durch Operationen am sympathischen Nervensystem bessern oder sogar heilen zu können.

Die Operationsindikation bei den eigenen Patienten wurde aus der Resistenz gegenüber anderen therapeutischen Maßnahmen und im wesentlichen nach positivem Ergebnis präoperativer Sympathikusblockaden gestellt.

Durch die Halsgrenzstrangresektion sollte neben einer intrakraniellen Gefäß-erweiterung mit Durchblutungssteigerung eine Schmerzleitungsunterbrechung und in einem Einzelfall die Beseitigung eines isolierten Exophthalmus erzielt werden.

Wegen cerebralen Durchblutungsstörungen wurde bei 35 eigenen Patienten eine Halsgrenzstrangresektion vorgenommen. Die Spätergebnisse von 22 Patienten liegen vor, bei denen in 35 % postoperativ eine anhaltende Besserung eingetreten ist.

Die Ergebnisse in der Literatur sind widersprechend. Neben positiven Operationsergebnissen (VAN DEN BERGH u. VERRESEN, 1949; LINDEN, 1955; BUES, 1961) fanden NAFFZIGER u. ADAMS (1950) bei einer umfangreichen Patientengruppe häufig subjektive Besserung, jedoch nur in 1 Fall eine objektive Steigerung der Hirndurchblutung nach Stellatumblockade. SHACKELFORD und HEGEDUS (1961) berichten nach Halsgrenzstrangresektion eine verminderte Hirndurchblutung und eine Erhöhung des cerebralen Gefäßwiderstandes.

Es wird angenommen, daß die Halsgrenzstrangresektion eine Erweiterung der Halsgefäße und der extrakraniellen Gefäße mit kurzanhaltender druckpassiver intrakranieller Durchblutungssteigerung bedingt.

Die Halsgrenzstrangresektion erscheint bei cerebralen Durchblutungsstörungen

mit schweren subjektiven und objektiven Symptomen als palliativer Eingriff weiterhin indiziert zu sein.

Wegen eines Zustandes nach apoplektiformem Insult wurde bei 14 eigenen Patienten eine Halsgrenzstrangresektion durchgeführt. Die Spätergebnisse von 6 Patienten können mitgeteilt werden, von denen 3 anhaltend gebessert wurden.

In der Literatur werden günstige Frühergebnisse im Gegensatz zu im allgemeinen unbefriedigenden Spätergebnissen mitgeteilt (HANFSTAENGL, 1952; SCHMITT, 1949; NEVERMANN u. PENZHOLZ, 1953).

Die geringe eigene Patientenzahl gestattet keine sichere Aussage über die Operationsindikation. Unter Berücksichtigung, daß es sich vorwiegend um ältere Patienten mit meist schweren organischen Erkrankungen handelt und bei den modernen konservativen Behandlungsmöglichkeiten erscheint die Halsgrenzstrangresektion nach apoplektiformem Insult jedoch nicht mehr indiziert zu sein.

Wegen einer Hirnembolie und einer Hirngefäßthrombose wurde bei 6 eigenen Patienten eine Halsgrenzstrangresektion vorgenommen. Das Spätergebnis von 1 Patienten mit einer Embolie der A. cerebri media kann mitgeteilt werden, der eine anhaltende Besserung zeigt.

In der Literatur wird die Halsgrenzstrangresektion entweder als palliativer Eingriff gewertet (DESHMUKH, 1951) oder es werden lediglich die Frühergebnisse als günstig beurteilt (SOUSA-PEREIRA, 1941; LINDEN, 1955). Da eine intrakranielle Vasodilatation nach Sympathikusunterbrechung fragwürdig ist, erscheint die Halsgrenzstrangresektion bei Hirnembolie bzw. Hirngefäßthrombose nicht mehr indiziert zu sein.

Wegen posttraumatischer Zustände wurden bei 24 eigenen Patienten Halsgrenzstrangresektionen vorgenommen. Die Spätergebnisse von 24 Patienten können mitgeteilt werden, von denen 17,5 % anhaltend gebessert wurden.

In der Literatur werden bis in jüngste Zeit Erfolge der Sympathikuschirurgie mitgeteilt (AMYES u. PERRY, 1950; BUES, 1961).

Die Beurteilung des Operationserfolges bei dieser Patientengruppe ist schwierig, da die vorwiegend subjektiven Beschwerden einer sicheren Bewertung entgegenstehen. Die Halsgrenzstrangresektion bei posttraumatischen Zuständen kann nicht mehr als indiziert angesehen werden.

Wegen einer Carotisobliteration wurde bei 10 eigenen Patienten eine Halsgrenzstrangresektion vorgenommen. Die Spätergebnisse von 6 Patienten können mitgeteilt werden, von denen 2 anhaltend gebessert wurden.

In der Literatur werden in einer einzigen Mitteilung ungünstige Ergebnisse der Halsgrenzstrangresektion mitgeteilt (SHACKELFORD u. HEGEDUS, 1961).

Die Indikation für Halsgrenzstrangresektionen bei Carotisobliteration erscheint nur noch in Kombination mit direkten chirurgischen Eingriffen gegeben zu sein.

Wegen epileptiformen Anfällen wurde bei 5 eigenen Patienten eine Halsgrenzstrangresektion vorgenommen. Von 4 Patienten liegen die Spätergebnisse vor, bei denen der Befund nach der Operation völlig unverändert geblieben ist.

Entsprechend den Mitteilungen namhafter Autoren in der Literatur sind Eingriffe am Halsgrenzstrang bei Epilepsie wirkungslos (WHITE u. SMITHWICK, 1944; LAZORTHES, 1949; u. a.).

Die Halsgrenzstrangoperationen sind bei epileptiformen Anfällen nicht mehr indiziert.

Weiterhin wurden wegen Trigemminusneuralgie, Menièrescher Krankheit, Parkinsonismus und Exophthalmus bei eigenen Patienten Halsgrenzstrangresektionen durchgeführt. Die Patientenzahl bei den genannten Erkrankungen war sehr klein. Bei keiner der genannten Erkrankungen konnten mit der Sympathikuschirurgie bei den eigenen Patienten Erfolge erzielt werden; die Patienten sind entweder nicht mehr zu ermitteln, der Befund ist unverändert geblieben oder hat sich verschlechtert. Bei der Trigemminusneuralgie (ORSONI, 1939; PIERI, 1939; NEVERMANN u. PENZHOLZ, 1953) und bei Parkinsonismus (ORSONI, 1939; PIERI, 1939; SHENKIN et al., 1951) werden auch in der Literatur in der Mehrzahl Mißerfolge nach Eingriffen am Halsgrenzstrang berichtet. Bei Menièrescher Krankheit (BIANCALANA, 1939; FERRERI, 1939; NEVERMANN u. PENZHOLZ, 1953; LEWIS, 1951) werden günstige Ergebnisse nach Stellatumresektion und Halsgrenzstrangresektion mitgeteilt. Bei Exophthalmus bei Morbus Basedow fanden einige Autoren (PIERI, 1939; TOSATTI, 1942; SUNDER-PLASSMANN, 1943) nach Eingriffen am Halsgrenzstrang Besserung. Nach den eigenen Erfahrungen kann bei den vier genannten Erkrankungen keine Indikation zur Halsgrenzstrangresektion gestellt werden.

Wegen Raynaudscher Krankheit wurden bei 8 eigenen Patienten Stellatomien bzw. hohe Brustgrenzstrangresektionen vorgenommen, unter der Erwartung durch Aufhebung von Angiospasmen und vegetativen Dysregulationen

eine Besserung zu erzielen. Von 5 Patienten können die Spätergebnisse mitgeteilt werden, wobei in allen Fällen der Befund unverändert geblieben ist. Nur in 3 Fällen war es hinsichtlich der Anfallshäufigkeit und der trophischen Störungen zu einer vorübergehenden postoperativen Besserung von 2 - 3 Jahren gekommen.

Die Ergebnisse in der Literatur sind widersprechend. Zahlreiche Autoren (KLEINSASSER, 1948; BARCROFT u. HAMILTON, 1948; JEPSON, 1951; BLAIN et al., 1951; WITTMOSER, 1959 u. 1961; SUNDER-PLASSMANN, 1954; GIFFORD et al., 1958; RIEDER, 1961) berichten eine durchschnittliche Besserung von 60 % bis 90 %, während namhafte Autoren (SMITHWICK, 1940; SICARD u. NATALI, 1961) die Spätergebnisse als schlecht bezeichnen oder bei 90 % ihrer Patienten einen unveränderten Befund erhoben (SIMMONS u. SHEEHAN, 1939; HAXTON, 1947; REAL, 1957) oder die Sympathikuschirurgie als vollkommen wirkungslos ansehen (DUBOST et al., 1957).

Über die Ätiologie des Morbus Raynaud herrscht noch keine Einigkeit. In der letzten Zeit wird keine Fehlregulation der Gefäßnerven mehr angenommen, sondern eine lokale Überempfindlichkeit der Digitalarterien in Kombination mit zahlreichen anderen Krankheitssymptomen (SCHNEIDER u. COPPENRATH, 1962).

Die eigenen ungünstigen Spätergebnisse und diejenigen zahlreicher Autoren stimmen mit dieser modernen ätiologischen Auffassung überein. Möglicherweise kann die Progredienz des Morbus Raynaud durch Grenzstrangoperationen in einzelnen Fällen verzögert werden, eine anhaltende Besserung oder Heilung ist nicht möglich. Die Grenzstrangoperationen sind beim Morbus Raynaud offenbar nicht mehr indiziert.

Wegen Raynaudschem Syndrom (nach Erfrierungen, posttraumatisch und bei Endangiitis obliterans) wurde bei 17 eigenen Patienten eine Stellektomie bzw. eine hohe Brustgrenzstrangresektion vorgenommen. Von 11 Patienten können die Spätergebnisse mitgeteilt werden, wobei es nur in 1 Fall zu einer anhaltenden Besserung gekommen ist.

Auch hier sind die in der Literatur mitgeteilten Ergebnisse widersprechend: WHITE u. SMITHWICK (1944), ROSENAUER et al. (1957 u. 1959) und MORA (1961) berichten günstige Ergebnisse, während die Sympathikuschirurgie hier von GIFFORD et al. (1958) und TAKATS et al. (1962) als wirkungslos angesehen wird.

Nach den eigenen Erfahrungen sind die Grenzstrangoperationen bei Raynaud-schem Syndrom an den oberen Extremitäten nicht mehr indiziert.

Wegen Angina pectoris wurde bei 2 eigenen Patienten eine Stellektomie bzw. eine hohe Brustgrenzstrangresektion unter der Erwartung der Unterbrechung afferenter Schmerzbahnen vorgenommen. Bei 1 Patienten zeigt das Spätergebnis nach Stellektomie einen unveränderten Befund.

In der Literatur schwanken die Operationserfolge bei gleicher Ausdehnung der Operation zwischen 30 % bis 80 % (RANEY, 1939; GIVAERTS, 1940; WHITE, 1940; MANDL, 1948; FLOTHOW, 1949; GALLAVERDIN et al., 1949; WHITE u. SMITHWICK, 1944; WITTMOSER, 1961) und völligem Versagen der chirurgischen Sympathikusunterbrechung (CHIASSEIRINI, 1940; WELTI et al., 1949).

Nach den Berichten in der Literatur scheinen die Grenzstrangoperationen bei konservativ nicht beeinflussbarer Angina pectoris unter strenger Berücksichtigung der Kontraindikationen (Myokardschaden, dekompensierte Herzinsuffizienz, andere organische Erkrankungen) und der hohen Operationsmortalität von 8 % bis zu 22 % relativ indiziert zu sein. Die eigenen Erfahrungen gestatten keine sichere Aussage über die Operationsindikation.

Wegen einer Hypertonie (3 renale Hypertonien, 2 zentrale Hypertonien, 1 Hypertonie bei Cushing-Syndrom, sonst essentielle Hypertonien) wurde bei 90 eigenen Patienten die alleinige oder kombinierte Brust- oder Bauchgrenzstrangresektion in Verbindung mit einer Splanchnikektomie durchgeführt, mit der Erwartung durch diese Eingriffe in einem umfangreichen Gefäßgebiet eine Vasodilatation, die Verminderung der Sekretion des Nebennierenmarkes und eine Steigerung der renalen Durchblutung und damit eine anhaltende Blutdrucksenkung zu erreichen. Die Spätergebnisse von 57 Patienten können mitgeteilt werden. In 17,5 % der erfaßten Patienten wurde eine anhaltende Besserung der subjektiven Beschwerden und eine Blutdrucksenkung erreicht. Die Blutdruckwerte stiegen im Verlauf von Monaten erneut bis auf präoperative Werte an. Bei den subjektiv gebesserten Patienten handelt es sich ausschließlich um essentielle Hypertoniker. Die Operationsmortalität beträgt 10 %. Die Fünfjahresgrenze überlebten 68,4 % der ermittelten Patienten.

Mit den gleichen Operationsmethoden werden in der Literatur unterschiedliche Ergebnisse mitgeteilt, die im wesentlichen das Ausmaß und die Dauer der postoperativen Blutdrucksenkung betreffen. Die anhaltende Besserung subjektiver Beschwerden wird von der Mehrzahl der Autoren übereinstimmend angegeben.

Zusammengefaßt bedeuten diese Operationen einen ausgedehnten Eingriff, die Operationsmortalität ist hoch (bei den eigenen Patienten 10 %, in der Literatur teilweise noch höher), die Komplikationen der Operationen sind nicht unerheblich (intestinale Vagotonien, Pleuritiden, Pneumothorax), die Blutdrucksenkung ist nur ein vorübergehender Effekt, die konservativen Behandlungsmöglichkeiten sind wesentlich verbessert worden, damit sind die früheren Vergleiche der Erfolge zwischen konservativer und chirurgischer Behandlung, die häufig zugunsten der chirurgischen Behandlung ausfielen, nicht mehr verwertbar. Bei Berücksichtigung dieser Gesichtspunkte ist die Sympathikuschirurgie bei Hypertonie nicht mehr indiziert.

Wegen Durchblutungsstörungen an den unteren Extremitäten (Endangiitis obliterans, Arteriosklerose, posttraumatische Durchblutungsstörungen) wurden bei 105 eigenen Patienten lumbale Sympathektomien mit dem Ziel der peripheren Gefäßweiterung und Eröffnung von Kollateralkreisläufen, damit Verlängerung der beschwerdefreien Gehstrecke, Besserung trophischer Veränderungen, Verringerung der Amputationsrate und bei erforderlicher Amputation distale Verschiebung derselben, durchgeführt. Die Spätergebnisse von 77 eigenen Patienten können mitgeteilt werden, wobei in 20 % eine anhaltende Besserung gefunden wurde. Bei 30 % der Fälle, das sind alle Patienten mit Durchblutungsstörungen im Stadium IV wurde eine Amputation erforderlich. Eine distale Verschiebung der Amputationen konnte nicht gefunden werden.

Die Ergebnisse in der Literatur sind bei gleicher Ausdehnung der Operation widersprechend.

Die eigene Operationsmortalität ist mit 1 % gering. Wesentliche postoperative Komplikationen wurden nicht beobachtet.

Unter Berücksichtigung, daß lediglich die Hautdurchblutung sympathisch gesteuert wird, während die Muskeldurchblutung als Funktion des Stoffwechsels angesehen wird, in Anbetracht von 80 % eigenen Versagern der Operation und besonders nach erfolgreicher Anwendung moderner direkter chirurgischer Eingriffe, erscheint die Sympathikuschirurgie bei peripheren Durchblutungsstörungen nicht mehr indiziert zu sein.

Wegen einer Kausalgie wurden bei 15 eigenen Patienten Operationen am Sympathikus durchgeführt, wobei für die Indikationsstellung die Beseitigung vegetativer Dysregulationen und eine Schmerzleitungsunterbrechung maßgeblich waren. Es können die Spätergebnisse von 12 Patienten mitgeteilt werden, wovon 3 eine anhaltende Besserung zeigten.

Zahlreiche Mitteilungen in der Literatur über sehr günstige Ergebnisse nach Sympathikusoperationen bei Kausalgie betreffen im wesentlichen die Frühergebnisse.

Bei Berücksichtigung der allgemeinen Therapieresistenz der Kausalgie müssen die Sympathikusoperationen, selbst wenn sie nur eine vorübergehende Besserung bedingen, als indiziert angesehen werden.

Wegen Stumpfhyperspathie, Neuromschmerz und Phantom-schmerz wurden bei 4 eigenen Patienten Sympathikusoperationen mit der Erwartung einer Schmerzleitungsunterbrechung und Beseitigung vegetativer Dysregulationen ausgeführt. Bei den eigenen Patienten hat sich die Stellektomie bzw. die hohe Brustgrenzstrangresektion nur in 1 Fall einer Oberarmamputation mit nachfolgender Stumpfhyperspathie bewährt. Ein Patient mit Phantomschmerz blieb durch die Operation vollkommen unbeeinflusst.

Die Ergebnisse in der Literatur sind besonders hinsichtlich des Phantomschmerzes nicht ermutigend.

Bei therapieresistenter Stumpfhyperspathie können Sympathikusoperationen als relativ indiziert angesehen werden. Bei Neurom- und Phantomschmerz haben Sympathikusoperationen offensichtlich versagt.

Wegen Migräne, postencephalitischen und postmeningitischen Kopfschmerzen, posttraumatischen Gesichtsschmerzen und vegetativem Schmerzsyndrom wurden bei 16 eigenen Patienten Sympathikusoperationen ausgeführt, wobei neben einer Vasodilatation und Durchblutungssteigerung eine Schmerzleitungsunterbrechung angestrebt wurde. Die Spätergebnisse von 13 Patienten liegen vor. Von insgesamt 9 Migränpatienten wurden 3 anhaltend gebessert. Bei den anderen Indikationsgebieten dieser Gruppe wurden durch Sympathikusoperationen keine Erfolge erzielt.

In der Literatur werden bei Migräne nach Sympathikusoperationen Erfolge und auch Versager mitgeteilt (WHITE u. SMITHWICK, 1944).

Moderne pathogenetische Vorstellungen und entsprechende konservative Behandlungsmöglichkeiten haben die Sympathikusoperationen bei Migräne verdrängt.

Wegen Megacolon congenitum wurde bei 7 eigenen Patienten die präsaecrale Neurektomie durchgeführt, unter der Annahme, daß der Erkrankung eine Überfunktion des Sympathikus mit umschriebener Aufhebung der Peristaltik und sekundärer Erweiterung des betroffenen Darmabschnittes zu Grunde liegt.

Die Spätergebnisse von 2 Patienten können mitgeteilt werden, wobei in 1 Fall eine anhaltende Besserung gefunden wurde.

Nachdem darauf hingewiesen worden ist, daß dem Megacolon congenitum eine Aganglionie zu Grunde liegt (DALLAVALLE, 1920; CAMERON, 1928; zit. von GAMBA, 1956), wird die Darmresektion als erfolgreiche Behandlungsmethode des Megacolon congenitum angewendet. Die Sympathikuschirurgie bei Megacolon congenitum ist nicht mehr indiziert.

Die Deutung des eigenen gebesserten Befundes ist schwierig. Möglicherweise handelt es sich um ein funktionelles Megacolon, dessen Existenz umstritten ist.

Wegen Blasen - Mastdarmstörungen sind bei 7 eigenen Patienten präsaacrale Neurektomien vorgenommen worden, unter der Vorstellung die gestörte Funktion durch Beseitigung vegetativer Dysregulationen zu bessern. Die Spätergebnisse von 4 Patienten liegen vor, wobei 2 Patienten mit einer chronisch spastischen Obstipation ohne organische Grundlage und 1 Patient mit Obstipation und Harninkontinenz nach Meningocelenoperation eine anhaltende Besserung zeigten. Die Deutung dieser Erfolge ist schwierig. Nach den eigenen Ergebnissen ist die präsaacrale Neurektomie bei spastischer Obstipation erfolgreich gewesen. Ob diese eingreifende Operation hier noch indiziert ist, kann bei der geringen eigenen Patientenzahl nicht ausgesagt werden. Bei den Folgeerscheinungen congenitaler Mißbildungen oder Verletzungen spinaler Reflexzentren der Blase und der distalen Darmabschnitte sind die Sympathikusoperationen wirkungslos geblieben.

Die abschließende Zusammenfassung aller Ergebnisse zeigt: Präoperative Sympathikusblockaden gestatten nach den eigenen Erfahrungen keine sichere Aussage über das zu erwartende Operationsergebnis und können deshalb nicht als Maßstab für die Indikationsstellung zur Sympathikuschirurgie gewertet werden. Die eigenen Ergebnisse der Sympathikuschirurgie lassen weiterhin keine Beziehung der Operationsergebnisse zur Dauer und Schwere der Symptome bei den behandelten Erkrankungen, zum Alter oder Geschlecht der Patienten oder zur Ausdehnung der Operation erkennen. Die behandelten Erkrankungen beinhalten im wesentlichen subjektive Beschwerden, deren Beeinflussung durch eine Operation sehr schwer zu beurteilen ist. Zahlreiche Faktoren (Ausmaß der postoperative Nachbehandlung, Invalidisierungsbegehren usw.), die das Nachuntersuchungsergebnis mitbeeinflussen, entziehen sich der sicheren Erfassung.

Diese Tatsachen lassen die Unsicherheit und eine gewisse Willkür bei der Indikationsstellung zur Sympathikuschirurgie erkennen.

Die Sympathikuschirurgie stellt, wie die zahlreichen positiven und negativen Veröffentlichungen in der Literatur bis in jüngste Zeit beweisen, offenbar ein noch nicht völlig bewältigtes Problem dar.

H. ZUSAMMENFASSUNG

Die Ergebnisse von 245 von insgesamt 371 Sympathikusoperationen, die in den Jahren 1946 bis 1962 am Knappschafts Krankenhaus in Bochum-Langendreer, an der Neurochirurgischen Universitätsklinik in Köln und an der Neurochirurgischen Abteilung der Chirurgischen Universitätsklinik in Mainz durchgeführt worden sind, werden mitgeteilt. Nicht mehr zu ermitteln waren 126 Patienten. Die ermittelten Patienten beantworteten einen Fragebogen oder erschienen zur Nachuntersuchung.

Die eigenen Ergebnisse werden den Ergebnissen in der Literatur gegenübergestellt. Schließlich wird versucht, den Indikationsbereich der Sympathikuschirurgie abzugrenzen.

Die Operationen am Halsgrenzstrang erfolgten bei insgesamt 100 Patienten mit 10 Erkrankungen.

Wegen cerebralen Durchblutungsstörungen wurden 35 Patienten operiert. Unmittelbar postoperativ sind 2 Patienten verstorben. Nicht mehr zu ermitteln sind 15 Patienten, wovon 4 zwischenzeitlich einmal nachuntersucht wurden. Die Operationsergebnisse von 22 Patienten können mitgeteilt werden: 8 (36 %) gebessert, 9 (40 %) unverändert, 5 (24 %) verschlechtert.

Wegen eines Zustandes nach apoplektiformem Insult wurden 14 Patienten operiert. Unmittelbar postoperativ ist 1 Patientin verstorben. Nicht mehr zu ermitteln sind 7 Patienten. Die Operationsergebnisse von 6 Patienten können berichtet werden: 3 (50 %) gebessert, 2 (33 %) unverändert, 1 (17 %) verschlechtert.

Wegen einer Hirnembolie bzw. Hirngefäßthrombose wurden 6 Patienten operiert. Unmittelbar postoperativ ist 1 Patient verstorben. Nicht mehr zu ermitteln sind 4 Patienten. Das Operationsergebnis von 1 Patienten liegt vor, der durch die Operation gebessert wurde.

Wegen posttraumatischer Zustände wurden 24 Patienten operiert. Nicht mehr zu ermitteln sind 11 Patienten, wobei in 4 Fällen zwischenzeitliche Nachuntersuchungen erfolgten. Die Operationsergebnisse von 17 Patienten können mitgeteilt werden: 3 (17,5 %) gebessert, 11 (65 %) unverändert, 3 (17,5 %) verschlechtert.

Wegen einer Carotisobliteration wurden 10 Patienten operiert. Unmittelbar postoperativ ist 1 Patient verstorben. Nicht mehr zu ermitteln sind 6 Patienten, wobei in 3 Fällen eine zwischenzeitliche Nachuntersuchung erfolgte. Die Operationsergebnisse von 6 Patienten können mitgeteilt werden: 2 (33 %) gebessert, 3 (50 %) unverändert, 1 (17 %) verschlechtert.

Wegen epileptiformer Anfälle wurden 5 Patienten operiert. Die Operationsergebnisse von 4 Patienten liegen vor: In allen 4 Fällen ist das Anfallsleiden nach der Operation unverändert geblieben.

Wegen einer Trigeminalneuralgie wurden 3 Patienten operiert. Die Beantwortung eines Fragebogens erfolgte von 2 Patienten, bei denen der Befund nach der Operation unverändert geblieben ist.

Wegen Menièrescher Krankheit wurde 1 Patient operiert, der nicht mehr ermittelt werden konnte.

Wegen Parkinsonismus wurde 1 Patient operiert, bei dem sich der Befund nach der Operation stetig verschlechterte.

Wegen Exophthalmus wurde 1 Patient operiert, der nicht mehr ermittelt werden konnte.

Die Operationen am Ganglion stellatum bzw. am oberen Brustgrenzstrang erfolgten bei insgesamt 27 Patienten.

Wegen eines Morbus Raynaud wurden 8 Patienten operiert. Nicht mehr zu ermitteln sind 5 Patienten, wovon 2 zwischenzeitlich einmal nachuntersucht wurden. Die Operationsergebnisse von 5 Patienten können mitgeteilt werden, wobei der Befund bei allen 5 Patienten nach der Operation unverändert geblieben ist; in 2 Fällen ist es nach der Operation zu einer vorübergehenden Besserung von 2 - 3 Jahren gekommen.

Wegen Raynaudschem Syndrom wurden 17 Patienten operiert. Die Operationsergebnisse von 11 Patienten können mitgeteilt werden: 1 (9,1 %) gebessert, 9 (81,8 %) unverändert, 1 (9,1 %) verschlechtert.

Wegen einer Angina pectoris wurden 2 Patienten operiert. In beiden Fällen ist der Befund durch die Operation unverändert geblieben.

Wegen einer Hypertonie wurden 90 Patienten operiert. Unmittelbar postoperativ sind 9 Patienten (10 %) verstorben. Die Operationsergebnisse von 57 Patienten können mitgeteilt werden: 10 (17,5 %) gebessert, 41 (71,9 %) unverändert, 6 (10,6 %) verschlechtert. Die gebesserten Patienten sind ausschließlich essentielle Hypertoniker. Die Besserung betrifft im wesentlichen die subjektiven Beschwerden, die Blutdruckwerte kehrten in der Mehrzahl der Fälle wieder auf die Ausgangswerte zurück. Die Fünfjahresgrenze überlebten 68,4 % der ermittelten Patienten. Die Mortalität innerhalb von 11 Jahren nach der Operation beträgt etwa 50 % (27 Patienten).

Wegen Durchblutungsstörungen an den unteren Extremitäten wurden 105 Patienten operiert. Unmittelbar postoperativ ist 1 Patient verstorben. Die Operationsergebnisse von 77 Patienten können mitgeteilt werden: 14 (20 %) gebessert, 39 (50 %) unverändert, 24 (30 %) verschlechtert. Die eigenen Ergebnisse lassen keine Unterschiede zwischen Endangiitis obliterans, Arteriosklerose oder posttraumatischen Durchblutungsstörungen erkennen. Nach der Operation waren bei 30 % der Patienten Amputationen erforderlich. Bei den eigenen Patienten wurde keine Verringerung der Amputationsrate oder eine distale Verschiebung der erforderlichen Amputationen durch die Sympathikuschirurgie gefunden.

Wegen einer Kausalgie wurden 15 Patienten operiert. Die Operationsergebnisse von 12 Patienten können mitgeteilt werden: 4 (33 %) gebessert, 8 (67 %) unverändert.

Wegen Stumpfhyperpathie, Neuromschmerz und Phantomschmerz wurden 4 Patienten operiert. Nur in 1 Fall einer Stumpfhyperpathie wurde der Befund gebessert. Bei Neurom- und Phantomschmerzen blieben die Sympathikusoperationen ohne Erfolg.

Wegen Migräne, postencephalitischen und postmeningitischen Kopfschmerzen, posttraumatischen Gesichtsschmerzen und vegetativem Schmerzsyndrom wurden 16 Patienten operiert. Die Operationsergebnisse von 13 Patienten können mitgeteilt werden: Von insgesamt 9 Migränepatienten wurden 3 (33 %) gebessert, 6 (67 %) blieben unverändert. Je 1 Patient mit postencephalitischen bzw. postmeningitischen Kopfschmerzen, posttraumatischen Gesichtsschmerzen und ein vegetatives Schmerzsyndrom blieben durch die Sympathikusoperationen unverändert.

Wegen Megacolon congenitum wurden 7 Patienten operiert. Die Operationsergebnisse von 2 Patienten können mitgeteilt werden: 1 gebessert, 1 unverändert.

Wegen Blasen-Mastdarmstörungen wurden 7 Patienten operiert. Die Operationsergebnisse von 4 Patienten können mitgeteilt werden: 2 Fälle chronisch spastischer Obstipation wurden gebessert, 1 Fall einer Blasen-Mastdarmlähmung nach Meningocelenoperation wurde gleichfalls gebessert, während 1 Fall einer Blasen-Mastdarmlähmung nach Meningocelenoperation unverändert blieb.

Herrn Prof. Dr. med. Kurt Schürmann danke ich für die Überlassung des Themas und die freundliche Unterstützung bei der Durchführung der Untersuchungen.

Herrn Prof. Dr. med. W. Tönnis, Direktor der Neurochirurgischen Universitätsklinik Köln, sowie Herrn Dr. med. W. Klug, Chefarzt des Knappschaftskrankenhauses in Bochum-Langendreer, danke ich für die Erlaubnis zur Durchsicht und Auswertung der Krankengeschichten und für die Möglichkeit der Nachuntersuchung der Patienten.

LEBENS LAUF

Am 28. Juli 1933 in Bolechow/Lemberg geboren.

Nach dem Besuch der Grundschulen in Posen und in Stadtroda/Thür.

Reifeprüfung im Juni 1952 an der Pestalozzi-Oberschule in Stadtroda/Thür.

Anschließend Physikstudium an der Universität in Jena, an der Technischen Hochschule in Darmstadt und an der Universität in Frankfurt/M.

Seit dem Wintersemester 1957/58 Medizinstudium an der Universität in Mainz. Im Januar 1964 Staatsexamen an der Universität in Mainz.

Vom 1. März 1964 bis 31. März 1966 Medizinalassistent am Allgemeinen Krankenhaus in Celle und an der Landesfrauenklinik in Celle.

Seit dem 1. April 1966 Assistenzarzt an der Inneren Abteilung des Allgemeinen Krankenhauses in Celle.

